The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.164
1862

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Vierzehnter Band.

Jahrgang 1862.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertvierundsechzigster Band.

Jahrgang 1862.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj164stut

Inhalt des hundertvierundsechzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Neues über Locomobilen; von Professor Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

Locomobilen der Egestorff'schen Maschinenfabrik. — Balk's Dynamometer zur Prüfung der Locomobilen.

II. Ueber die Anwendung des Gußstahlblechs zur Construction der Dampfkessel. — Auszug aus einem an den kais. französischen Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten erstatteten Bericht der HHrn. Combes, Lorieux und Couche. 3

III. Der Oel-Prober von Mac Naught nach der Construction des Ingenieurs Duske. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . .

IV. Ausrückung für Hobelmaschinen; von W. R. Schürmann. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

V. Kreisschere zum Schneiden runder Blechscheiben, von L. Schuler in Göppingen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 23

VI. Mühle mit verticalen Steinen, von Nezeraux in Cognac. Mit Abbildungen auf Tab. I. 27

VII. Das Plätt- und Bügeleisen von Japy und Comp. in Beaucourt. Mit Abbildungen auf Tab. I. 31

VIII. Ueber die Verwendung des Leuchtgases zum Heizen der Kirchen. . . 32

IX. Bemerkungen über die nach oben erweiterten Essen; von Jul. v. Hauer, k. k. Bergbeamter zu Wien. Mit Abbildungen. 37

X. Ueber den elektrischen Chronograph von Prof. Gloesener in Lüttich; Bericht von Graf du Moncel. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 40

XI. Zur Spectralanalyse; von Prof. Böttger. 45

XII. Ueber das Cäsium und Rubidium. 47

XIII. Ueber das Vorkommen des Rubidiums in den Rückständen der Pariser Salpeterraffinerie und in der Runkelrübenmelasse; von J. Grandeau. . 50

XIV. Werthbestimmung eines feuerfesten Thones von Niederpleis a. d. Sieg; von Dr. Carl Bischof. 52

XV. Ueber die Darstellung der essigsauren Thonerde aus schwefelsaurer Thonerde; von E. Lenssen. 55

XVI. Neue Methode für die Reinigung der Zuckersäfte und Syrupe, und neues Wiederbelebungsverfahren für Knochenkohle; von H. Leplay und J. Cuisinier. 60

Seite

XVII. Bemerkungen zu der Abhandlung von Leplay und Cuisinier über deren neues Verfahren für Säftereinigung und Knochenkohle-Wiederbelebung; von Dr. C. Stammer. 63

XVIII. Creuzburg's Kraftdünger. 68

Miscellen.

Verbesserung an Schneidmühlen. S. 71. Radgebläse von Ruchet, Bonwiller und Sellier in Paris. 72. Bohren von Löchern in Metall. 72. Legirung für Kolbenringe. 72. Die Herstellung der Webepatrone durch Photographie, erfunden vom Civilingenieur Friedrich Schäfer, ausgeführt vom Photographen Wilhelm Rupp in Prag. 73. Anwendung des Titans zur Stahlfabrication, nach R. Mushet. 74. Ueber die Wirkung des salpetersauren Natrons auf das Schwefelnatrium bei verschiedenen Temperaturen; von Dr. Ph. Pauli, Chemiker der Union Alkali Works, St. Helens, Lancashire. 75. Ueber Alaunfabrication aus Thonsilicaten (Feldspath und dergl.). 76. Reinigung der Kreide von kleinen Steinchen und dergl., damit sie zum Schreiben tauglich wird. 76. Gebrannte Thonerde als Klärmittel. 76. Verfahren zum Färben des Kautschuks, von Thorel und Fabre. 77. Verfahren, baumwollenes Garn und Gewebe mit unlöslichen kieselsauren, fettsauren ꝛc. Salzen zu imprägniren, von Alfred Peek in Manchester. 77. Darstellung der Glycerinseifen, von F. A. Sarg in Liesing. 78. Die Tinte an der Stahlfeder leicht haften zu machen. 78. Beleuchtung der von Boyer und Consorten in Ludwigshafen publicirten Vergleichung ihrer Luftheizung mit der von Joh. Haag in Augsburg ausgeführten Heißwasserheizung. 78.

Zweites Heft.

Seite

XIX. Dampfüberhitzungsapparat für Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XX. Heizapparat für die Wasserbehälter auf Eisenbahnstationen, von Lelardeux. Mit Abbildungen auf Tab. II. 82

XXI. Beschreibung des von dem Mechaniker Hrn. W. Winter in Charlottenburg construirten Doppel-Condensators. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 84

XXII. Förderseile mit Adhäsion und ohne Aufrollen, von Lemielle. . . 87

XXIII. Verbesserungen an Nähmaschinen, von Louis Bollmann in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. II. 88

XXIV. Ueber zwei neue Nahtarten, welche mit einer Nähmaschine hergestellt werden können; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 90

XXV. Britson's patentirte Spannmaschine für Kattundruckereien aus der Fabrik von Peter Stewart und Comp. in Glasgow; beschrieben von Paul Kretschmann in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 92

XXVI. Die Fabrication des Kapsel- oder Zündhütchenblechs auf den Hütten am Ural; vom Bergingenieur-Lieutenant Antinow. Mit Abbildungen auf Tab. II. 94

XXVII. Ueber Kohks- und Steinkohlen-Oefen zur Beheizung von Zimmern; vom Bezirksbauinspector Landauer in Ludwigsburg. Mit Abbildungen auf Tab. II. 101

XXVIII. Beschreibung eines Windmessers mit Zählwerk; vom General Morin. 104

XXIX. Thermometer zum Anzeigen der Temperatur des erhitzten Windes bei

Seite

Hohöfen, des Innern der Gasretorten ꝛc.; beschrieben von W. Buffius, Hütteningenieur in Braunschweig. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . 107

XXX. Ueber leichtflüssige Legirungen und die Bestimmung ihres Schmelzpunktes; von Dr. B. Wood. 108

XXXI. Untersuchungen über das Roheisen und über das Puddeln; von L. Cailletet. 111

XXXII. Feuerfeste englische Quarzziegel und Thone. 114

XXXIII. Werthbestimmung des altberühmten hessischen Thones von Grosalmerode; von Dr. Carl Bischof. 116

XXXIV. Neues Verfahren bei der Sublimation des Salmiaks; von Fr. Crace Calvert. 121

XXXV Ueber weißes Schießpulver; von Dr. Sauerwein. . . . 123

XXXVI. Die Anwendung des schwefelsauren Kupferoxyds und der Salzsäure bei quantitativen Kohlensäurebestimmungen; von Franz Stolba in Prag. Mit einer Abbildung. 128

XXXVII. Ueber die quantitative Bestimmung der Weinsteinsäure und Citronensäure neben einander und neben anderen Säuren; von Guido Schnitzer. 132

XXXVIII. Bemerkungen über die Weingährung; von Dr. J. J. Pohl. . . 134

XXXIX. Erzeugung von Dextrin und Krümmelzucker durch den Einfluß von Schwefelsäure oder Salzsäure, von Diastase oder Diastase und Hefe, auf Stärkmehl; Ausziehung der Holzfaser aus dem Holze; Darstellung des Schleimzuckers mittelst Malz oder Schwefelsäure; von A. Payen. . . 144

XL. Ueber die Umwandlung des Stärkmehls in Dextrin und Krümmelzucker; von T. Musculus. 150

XLI. Das Färben von arabischem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen; von Gustav Merz. 153

Miscellen.

Die Kratzmaschine auf der Mosel. S. 155. Fabrication von Blechen, welche halb aus Eisen, halb aus Gußstahl bestehen, von Cloſon und Vineart. 156. Zur Anwendung der Cemente. 156. Ueber den Werth des Pariser und Kölner Dégras; von Dr. Rieckher, Apotheker in Marbach a. N. 157. Das Tränken des Leders mit Fett; von Agricola. 159. Hausenblasenabgüsse. 159. Neue Indigoquelle. 160. Neue Anwendung des Steinkohlentheers. 160. Einfache Prüfung, ob sich in der Mitte eines gefällten Stammes anbrüchiges Holz befinde. 160.

Drittes Heft.

Seite

XLII. Verbesserter Dampfkessel von H. Cater in Southwark. Mit Abbildungen auf Tab. III. 161

XLIII. Ueber Testud de Beauregard's Dampferzeuger für überhitzten Dampf; von Paul Käuffer aus Dresden, Constructeur bei Testud de Beauregard in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . . 162

XLIV. Die Patent-Turbine von C. Schiele in Oldham bei Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. III. 167

Seite

XLV. Centrifugalmaschine von D. W. Thomas in Liverpool. Mit Abbildungen auf Tab. III. 172

XLVI. Ueber die Ursachen des Ganges der nassen Gasuhr; von Dr. Ludwig Seibel. 173

XLVII. Reid's Gas-Regulator. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 177

XLVIII. Reid's Wasserregulator. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 179

XLIX. Maschine zum Graviren der Druckwalzen, von J. Glen in Glasgow. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 180

L. Ueber ein Controlir-Instrument für Färbereien; von Iwan Schlumberger. Mit Abbildungen auf Tab. III. 182

LI. Die Schmiedefeuerung des Technikers Joh. Uhle in Aachen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 183

LII. Zur Metallurgie des Kupfers. Mit einer Abbildung. 184

LIII. Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes in Eisen und Eisenerzen; von B. Eggertz, Professor an der Bergschule zu Fahlun. Mit Abbildungen auf Tab. III. 186

LIV. Ueber die Auflöslichkeit des Bleies durch Essigsäure aus dem mit Blei versetzten Zinn; von Prof. Dr. Adolph Pleischl. 200

LV. Ueber das photographische Copirverfahren mit Eisensalzen; von Dr. Phipson. 204

LVI. Ueber die Fabrication des Anilinviolett; von Albert Schlumberger. . 206

LVII. Ueber ein neues Verfahren Farbstoffe in ihren Gemischen zu erkennen; von Dr. F. Goppelsröder, Privatdocent an der Universität zu Basel. 212

LVIII. Ueber eine Verbindung von Eisenoxyd und Bleioxyd, welche in der Kattundruckerei benutzt werden kann, um Blau und Grün auf Krappartikeln zu erhalten; von Horaz Köchlin. 218

LIX. Ueber das Verhalten des käuflichen Paraffins zu einigen Lösungsmitteln; von Dr. August Vogel. 221

LX. Eine neue Bestimmungsweise des Malzverlustes als Beitrag zu der Frage, welchen Vortheil die Vermischung von rohem Getreide und anderen Stoffen dem Bierbrauer gewähre; von W. Stein. 222

LXI. Die Fabrication der Darmsaiten. 230

Miscellen.

Die Anlage- und Unterhaltungskosten der Dampfmaschinen in Frankreich und in England. S. 232. Ueber Berthier's Probe zur Bestimmung des Wärmeeffectes von Brennmaterialien. 234. Ueber die Eisenplatten für Panzerschiffe aus steirischem Eisen; von Ed. Schrickell, gräfl. Henckel von Donnersmarck'schem Central-Director. 234. Die Schußproben, welche in Shoeburyneß mit ungezogenen Armstrongkanonen und Zielscheiben aus Eisenplatten angestellt wurden. 235. Beitrag zur Inductions-Telegraphie; von G. Hasler. 236. Ueber die gefilzten Streichgarne der HHrn. Bouillon und Mercier zu Louviers in Frankreich; von Dr. Wilhelm Ritter v. Schwarz. 237. Eichenholz dem Ebenholz gleich schwarz zu färben. 238. Ueber Erkennung einer Verfälschung der Leinkuchen mit Rapskuchen; von Dr. Julius Lehmann. 238. Einsalzen von Fleisch, nach Martin v. Lignac. 239. Russisches Verfahren zum Conserviren der Früchte. 239. Parfüm aus den Blumen zu erzeugen. 239. Ueber das Reinigen der Weinfässer. 240. Englische Lohnsätze. 240.

Viertes Heft.

Seite

LXII. Ein Multiplicator-Manometer; von C. Schinz. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 241

LXIII. Ueber das Maaß der Pferdekraft; vom Civilingenieur Julius Quaglio. 247

LXIV. Dumery's Apparat um die Incrustationen der Dampfkessel zu verhindern. 251

LXV. Wagner's Kesselsteinapparat. 253

LXVI. Verbesserter Regulator für Schiffs-Dampfmaschinen, von G. Weir. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 258

LXVII. Neue Muttern-Fräse; von Siegm. Schüller, Maschinentechniker in Wien. 260

LXVIII. Uhrenregulator von Professor Aytoun. Mit einer Abbild. auf Tab. IV. 263

LXIX. Maschine zum Behauen und Schärfen der Mühlsteine; von Morisseau, Müller in Lagaulette (Loiret). Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 265

LXX. Mehlsiebzeug (Sauberer); beschrieben vom Maschinentechniker Hermann Fischer. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 267

LXXI. Maschine zum Zerkleinern des Holzes für die Papierfabrication; als Mittheilung von Heinrich Boelter, Papierfabrikant in Heidenheim (Württemberg), patentirt für W. E. Newton in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 270

LXXII. Maschine zum Quetschen der Cigarren behufs der Herstellung eines besseren und schöneren Fabricates; von O. Beylich in Kaiserslautern. . 272

LXXIII. Verfahren zum Benetzen der Gewebe behufs der Appretur, von Francillon in Puteaux. 274

LXXIV. Versuche über den Gang der Verbrennung von Zündruthen bei verschiedenem Luftdruck; von Dr. E. Frankland. 275

LXXV. Bemerkungen über die von Hrn. Prof. Dr. Ludwig Seidel übernommene Vertheidigung der Pettenkofer'schen Ansicht in Betreff des Ganges der nassen Gasuhr; von C. Walther. 280

LXXVI. Auszug aus dem Comitébericht über den Verfall des neuen englischen Parlamentspalastes in Westminster. 283

LXXVII. Ueber die Porosität der Porzellanröhren; von Réal und Minary. 286

LXXVIII. Ueber den unter dem Namen Wootz bekannten indischen Gußstahl; von E. Fremy. 287

LXXIX. Schwefelwasserstoffgas als Fällungsmittel bei Zugutemachung kupferarmer Schwefelkiese ꝛc.; von Carl Weltz, Berg- und Hütteningenieur in Norwegen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 289

LXXX. Anwendung von schwefligsauren Salzen zur Auflösung des Jods; von O. Hesse. 302

LXXXI. Verfahren, die bei der Destillation der Steinkohlen, der bituminösen Schiefer ꝛc. erhaltenen schweren Oele auf Leuchtgas und andere nutzbare Producte zu verarbeiten. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 303

LXXXII. Ueber Weizen und Weizenbrod; von Mège-Mouriès. . . 305

LXXXIII. Ueber einen neuen Apparat zum Ausbrüten von Eiern; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. 307

LXXXIV. Ueber den Einfluß des Wassers auf peruanischen Guano; von Malaguti. 309

Miscellen.

Ueber die Seilbohrmethode des Hrn. George Kolb zu Bayreuth. S. 313. Ueber den Nutzen eines Zusatzes von Kalkbrei zum Bohrwasser; von C. Saacke in Zellerfeld. 314. Ueber Halbstahl, von Verdié. 314. Kupfererze von Kalk, Magnesia und den übrigen alkalischen Erden durch Abflammen und Schlämmen zu reinigen; von Dr. Wenzel Porth und Emil Porth. 315. Incrustirte Bleiröhren. 315. Technische Verwendung des Schwefelkieses im Departement du Gard; von de Ricqlès. 316. Benutzung der aus den Schwefelsäurekammern entweichenden Gase, von K. Laing. 316. Neues Schmiermittel für neues und altes Lederzeug aus lohgarem Leder. 316. Vorschlag zur Beseitigung der Traubenkrankheit; von J. C. Leuchs. 317. Buttersäuregehalt des Bodens, des Sumpfwassers und der Düngerflüssigkeit. 318. Aufforderung zur Betheiligung bei einer für jeden Dampfkesselbesitzer wichtigen Erfindung, und zur Bildung eines National-Belohnungs-Vereines für Erfindungen. 318.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXV. Beschreibung eines Vorwärmers für Hochdruckdampfmaschinen; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

LXXXVI. Ueber die Hubhöhe der Sicherheitsventile. 322

LXXXVII. Luftmaschine von Piobert, Ingenieur in Troyes. . . . 324

LXXXVIII. Ueber einen selbstthätigen Rührer beim Kochen mit directem Dampf; von Richard Brunnquell. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 329

LXXXIX Fowler's Dampfpflug. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 330

XC. Atmosphärischer Korn-Elevator. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 333

XCI. Faßhahn mit Luftleitung, von Lemé in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 335

XCII. Water-Spinnmaschine von Higgins und Whitworth. Mit Abbildungen auf Tab. V. 336

XCIII. Beschreibung eines verbesserten Taschen-Compaß-Apparates; von Otto Fennel, Mechaniker in Cassel. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 337

XCIV. Verbesserungen an magneto-elektrischen Apparaten, patentirt in Amerika für H. N. Baker und ausgeführt durch Collier und Comp. in Binghampton, N. J. Mit Abbildungen auf Tab. V. 339

XCV. Der Mohr'sche Aether-Extractions-Apparat, verbessert von R. Jacobi, Techniker aus Hettstädt. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . . 343

XCVI. Patentirte Torfpresse von A. Haidinger in Elnbogen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 345

XCVII. Ueber Schmelzpunkt und Schmelzdauer in Bezug auf Glasschmelzöfen; von C. Schinz. 347

XCVIII. Ueber Ermer's Schweißpulver für Eisen und Stahl; von F. Gergent in Mainz. 366

XCIX. Ueber die Grenze, bis zu welcher sich die Anreicherung des Silbers im Werkblei durch den Pattinson'schen Proceß treiben läßt; vom Oberbergrath Reich. 368

Seite

C. Einige Beobachtungen über Bleikrystallisation; von Franz Stolba. . . 371

CI. Ueber die Verwerthung der silberhaltigen Rückstände bei photographischen Arbeiten; vom Apotheker Helm in Danzig. 373

CII. Werthbestimmung des Bunzlauer Thones und eines Sandes von daher in feuerfester Hinsicht; von Dr. C. Bischof. 374

CIII. Ueber löslichen Thonerde-Baryt und reine Thonerdesalze für die Industrie; von Gaudin. 379

CIV. Bereitung der schwefelsauren Thonerde für Maschinenpapierfabriken; von Dr. Waltl in Passau. 381

CV. Die Baryt-Industrie, dritte Abhandlung von Friedr. Kuhlmann. — Anwendung von Barytsalzen statt der Kalisalze in der Färberei und Druckerei. 382

CVI. Notiz über Phosphorchlorid; von Hugo Müller. 385

CVII. Beiträge zum Studium der Salpeterbildung; von Dr. F. Goppelsröder. 387

CVIII. Das Zuckerfabricationsverfahren von Possoz und Perier; Bericht von Dumas, Pelouze und Payen. 388

CIX. Vorschlag zur Haltbarmachung der Eisenbahnschwellen. 391

Miscellen.

Chemische Hülfsmittel bei Bohrungen in Stahl; von Adolph Scheben. S. 393. Ueber Wismuthgewinnung in Joachimsthal. 394. Ueber den Bleigehalt der Zinnfolie; von J. H. Baldock. 394. Fabrication von künstlichen Steinen und Cement aus Wasserglas mit Kalk ꝛc.; von F. Ransome. 395. Weiße Glasur für Ofenkacheln. 396. Silberflecken vollkommen von der Haut zu entfernen; von Georg Leuchs. 396. Knetmaschine für Bäcker; von J. C. Leuchs. 396. Verfahren, beim Bedrucken des Kattuns das Muster auf beiden Seiten entstehen zu lassen; von G. Davies. 396. Das Bleichen des Schellacks. 397. Chlorkalk als Mittel gegen Würmer und Insecten; von Dr. Glaser in Worms. 397. Die Aufbewahrung der Zuckerrübenblätter als Winterfutter. 399. Ueber die Manna vom Sinai. 400. Ueber die Verbrennung des Opiums und des Morphins. 400.

Sechstes Heft.

Seite

CX. Das Universal-Eisenwalzwerk; von R. Daelen, Ober-Ingenieur des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 401

CXI. Bördelmaschine von C. A. Dietrich in Chemnitz. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 403

CXII. W. Price's Scheiben-Bohrer. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . 404

CXIII. Neue Krempel für Baumwollspinnerei. 404

CXIV. Antwort auf die letzten Bemerkungen des Hrn. Professor Walther, betreffend den Gang der nassen Gasuhr; von Dr. L. Seidel. . . 408

CXV. Setzmaschine zum Waschen der Steinkohlen, von Meynier und Le Bleu in Brassac. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 411

CXVI. Ueber eine neue Art Kohksöfen; von A. B. Cochrane in Dudley. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 420

Seite

CXVII. Ueber die Kohlen-Zink-Kette bei Anwendung verschiedener Ladungsflüssigkeiten; von Dr. Adalbert Edlem v. Waltenhofen, Professor der Physik an der Innsbrucker Universität. 427

CXVIII. Ueber Elasticität oder absolute Festigkeit der Körper; vom General Morin. 430

CXIX. Ueber die Festigkeit des Stahls bei verschiedenem Kohlenstoffgehalt; von T. E. Vickers in Sheffield. 434

CXX. Ueber die Ursache der blasigen Structur des Kupfers; von Dr. W. J. Russell und Dr. A. Matthießen. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 438

CXXI. Ueber die hüttenmännische Bestimmung des Kupfers in seinen Erzen; von Dr. Fr. Mohr. 443

CXXII. Verfahren zum Rösten des mit Schwefelkies gemengten Kupferkieses behufs der Schwefelsäure-Fabrication; von Peter Spence in Newton Heath bei Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 449

CXXIII. Die Fitzmaurice-Gasretorte. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . 452

CXXIV. Zur Nachweisung des Natrons bei qualitativen Untersuchungen; von Dr. August Vogel. 452

CXXV. Schwarzbeersaft als Surrogat für Kirschsaft; von H. Creuzburg. . 454

CXXVI. Mirland's Fabrication von getrocknetem Aepfel- und Birnen-Muß; Bericht von Chevallier. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 456

CXXVII. Die Fabrication des Ledertuchs. 460

Miscellen.

Transatlantischer Telegraph. S. 462. Neue Legirung für Zapfenlager, von Clemens Winkler. 463. Moiré auf Messing. 463. Beschreibung eines in Hindostan gebräuchlichen Verfahrens, Drechslerwaaren zu poliren. 463. Verfahren bei der Fabrication von Papier aus Holz; von C. H. Barne und C. M. J. Blondel in Nantes. 464. Verwendung von phosphorsaurem Kalke zur Papierfabrication, nach Richardson. 465. Darstellung eines in Wasser vollkommen löslichen Fuchsinpräpats, nach F. Geigy und U. Häusler in Basel. 465. Sogenanntes Scharlachwasser (Eau écarlate). 465. Ueber Gallussäure im Bündner Rothwein und Löslichkeit des Traubenfarbstoffes; von R. Th. Simmler. 466. Ueber die Versorgung der Stadt Paris mit Milch; von Dr. Wilhelm Ritter v. Schwarz. 467. Eiertransport. 468. Vertilgung der Flachsseide. 468.

I.

Neues über Locomobilen; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1861 S. 306.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Locomobilen der Egestorff'schen Maschinenfabrik. — Ich freue mich, gleichsam als Fortsetzung meines früheren Aufsatzes (polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 2) die Mittheilung machen zu können, daß sich gegenwärtig in der größten hannoverschen, rühmlichst bekannten Maschinenfabrik des Hrn. Georg Egestorff in Linden vor Hannover, mehrere Locomobilen im Baue befinden, die in mehrfacher Beziehung noch jenen vorzuziehen seyn werden, welche ich früher besprach.

Fig. 10 und 11 dürften hierzu das Verständniß befördern.

Zuerst fällt auch hier der gewöhnlich besonders untergehängte Aschenkasten weg, da der Aschenfall d überall von der Feuerbüchse c umschlossen ist. Außerdem ist unter der Feuerbrücke eine Klappe angebracht, wodurch in geeigneter Weise, außer durch die Räume zwischen den Roststäben, noch weitere atmosphärische Luft zugeführt werden kann. Ferner sind Feuerbüchse und Feuerröhren e, e mit der Rohrplatte a, a und der Thürplatte b, b als ein Ganzes aus der Kesselhülle zu ziehen, sobald man einfach die entsprechenden Verbindungsschrauben der Platte a und b mit dem Kessel löst, was ohne irgend welche Schwierigkeit geschehen kann.

Die im erwähnten Aufsatz besprochene Thomas und Laurens'sche Kesselanordnung erfordert einen etwas zu großen Durchmesser, wodurch die Blechstärke und folglich auch das Gewicht des Kessels bedeutend vergrößert, die Anschaffungskosten erhöht, vor Allem aber die Transportfähigkeit verringert wird. Allerdings kann der Thomas-Laurens'sche Kessel verhältnißmäßig ein größeres Wasserquantum fassen, wodurch es aber noch schwieriger wird die Maschine zu bewegen.. Die im Baue begriffenenen Egestorff'schen Maschinen sind für die Kraft von sechs Maschinenpferden construirt.

Balk's Dynamometer zur Prüfung der Locomobilen. — In dem bekannten großartigen Etablissement für landwirthschaftliche Ma-

schinen und Geräthe von Ransome und Sims in Ipswich (England) ist seit etwa fünf Jahren ein vom Ingenieur Balk construirtes Band-Brems-Dynamometer zur völligen Zufriedenheit im Gebrauche, und wird insbesondere bei der Prüfung neu erbauter Locomobilen vortheilhaft verwendet.

Dieses Dynamometer ist in Fig. 3 und 4 in zwei verschiedenen Ansichten abgebildet, wobei a und z Riemenscheiben sind zur Auflegung (nach Umständen auf die größere oder kleinere) des Betriebriemens der zu prüfenden Locomobile oder andern Dampfmaschine. Mit a und z auf derselben Welle ist die Bremsscheibe b befestigt, um deren gut abgedrehten Umfang das Bremsband c aus Eisenblech mit daran befestigten Holzbacken, die gleichfalls gut und begreiflicher Weise concentrisch zum Umfange der Scheibe b abgedreht sind, geschlagen ist. Knaggen oder Fangstücke f,f verhindern ein seitliches Abschlagen des Bremsbandes.

Das Bremsband umgibt, mit Ausnahme von zwei Stellen i,k und p, die Bremsscheibe überall. An der ersten Stelle ist ein Hebel i,k,l angebracht, welcher von Balk der Compensationshebel genannt wird, der auch zugleich zur Aufnahme des erforderlichen Gegengewichtes q dient, während die Hauptbremsgewichte Q durch Theile g, h und i, die sich aus der Abbildung von selbst erklären, getragen und mit dem Bremsbande unmittelbar in Verbindung gebracht werden. Um zu große Schwankungen des Compensationshebels zu verhindern, ist das äußerste Ende desselben mit einem Längenschlitze versehen, der einen Stift umfaßt, der an einem schmiedeeisernen Backen t,u festsitzt, der mit dem Gestelle v gehörig verbunden ist, worauf der ganze Bau ruht. Durch Räder w, welche auf Schienen y laufen, ist das Dynamometer sehr transportfähig gemacht. Mit der rotirenden Welle ist ein Umdreh- oder Hubzähler d verbunden.

Was sonst über den Apparat zu sagen ist, will ich wörtlich dem Schreiben Hrn. Balk's entnehmen, womit derselbe die freundliche Sendung der Zeichnung begleitete.

„Wenn alle Theile des Dynamometers gehörig ausbalancirt sind, so läßt sich ein sehr hoher Grad von Genauigkeit damit erreichen. So wie sich der Ort der Belastung Q ändert, so ändert sich auch die Projection der Entfernung i,k, diese Projection auf den Umfang der Bremstrommel bezogen. Gesetzt, der Hebelarm i,k,l stehe horizontal, so ist die Projection gleich Null, sinken die Gewichte Q,Q, so wird die Projection negativ, das Bremsband um die Länge derselben verkürzt; umgekehrt wird sie mit dem Steigen der Last Q,Q positiv, und das Bremsband um die Länge jener Projection verlängert. Am besten ist es, den Hebel i,k,l horizontal zu erhalten, was man durch die Regulirungsschraube p voll-

kommen in seiner Gewalt hat, da, je nachdem hierdurch das Bremsband verkürzt oder verlängert wird, die Lage des Hebels i, k, l sich ändert. Um nachtheilige Spannungen zu vermeiden, sollte man vor jedem Anhalte das Bremsband mittelst der Schraube p allmählich lösen, so daß die Schale mit den Gewichten Q, Q auf der Plattform des Gestelles ruht, wenn das Dynamometer außer Gebrauch ist."

II.

Ueber die Anwendung des Gußstahlblechs zur Construction der Dampfkessel. — Auszug aus einem an den kais. französischen Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten erstatteten Bericht der HHrn. Combes, Lorieux und Couche. [1]

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1861, 6te Lieferung, S. 266.

Die HHrn. Jackson, Pétin und Gaudet hatten, für die Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1855, einen cylindrischen Dampfkessel aus Gußstahlblech, den ersten dieser Art in Frankreich construirten, angefertigt, und denselben der französischen Regierung zu beliebigen, geeignet erscheinenden Versuchen zur Verfügung gestellt. Von dem Hrn. Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten ward jenes Anerbieten angenommen und einer, auf Empfehlung der Commission centrale des machines à vapeur, aus den HHrn. Combes, Lorieux und Couche gebildeten Special-Commission der Auftrag ertheilt, die Beschaffenheit des neuen Blechs zu untersuchen und ein, auf Versuche sich stützendes, motivirtes Gutachten über den Betrag der etwa zulässigen Reduction der vorschriftsmäßigen Dicke, bei Benutzung einer solchen Blechgattung zu dem cylindrischen Mantel der Dampfkessel, abzugeben.

---

[1] Die in Paris, bei Dunod 49, Quai des Augustins, erschienene Druckschrift, welcher der in Rede stehende Bericht entnommen ist, führt den Titel: Rapport A. S. Exc. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, sur l'application de la tole d'acier fondu à la construction des chaudières à vapeur, par une commission composée de M. M. Combes et Lorieux, Inspecteurs généraux des mines, et Couche, Ingénieur en chef, professeur de construction et de chemins de fer à l'École des mines, rapporteur.

Die am 15. März 1856 ernannte Commission begann ihre Arbeiten mit der Prüfung des Kessels auf seine Festigkeit und Dichtheit unter hohem inneren Druck.

Der Kessel hatte einen lichten inneren Durchmesser = 1 Meter. Die Dicke seiner Bleche betrug 6 Millimeter.

Nach der französischen Vorschrift für die Blechstärke [2]

$$e = 1{,}8\ (n - 1)\ d + 3 \text{ Millim.}$$

(d Durchmesser in Metern, n Dampfdruck in Atmosphären), welche ohne den willkürlichen Summand = 3 Millim. einer zulässigen Spannung von 2,87 Kil. per Quadr.-Millim. entspricht, würde der in Rede stehende Kessel einer Dampfspannung von 2,67 Atmosphären genügt haben, und es hätte seine Prüfung vorschriftsmäßig unter einem Druck von $3 \cdot 1{,}67 + 1 = 6$ Atmosphären geschehen müssen. [3] Da aber die Verfertiger die Druckprobe bis zu einer Höhe von 17 Atm. gesteigert wissen wollten, so wurde der Kessel am 27. Juli 1856, in Gegenwart der Commission, einer solchen ausgesetzt. Man bemerkte hierbei nur an zwei oder drei Stellen eine geringfügige Undichtheit. Bei dieser Probe betrug die transversale Spannung der Bleche: im vollen Querschnitt des Kessels 13,78 Kil. per Quadr.-Millim., und in seinem, durch die Niete (16 Millim. Durchm. bei 32 Millim. Abstand der Nietlöcher von Rand zu Rand), auf $^2/_3$ reducirten Querschnitt, 20,67 Kil. per Quadr.-Millim.

Zur Prüfung der Festigkeit und Dehnbarkeit der zu diesem Kessel verwendeten Gußstahlbleche requirirte die Commission von den Verfertigern einige mit den gedachten Blechen identische Proben, aus welchen Versuchsstücke in analoger Form hergestellt, im Querschnitt möglichst genau auf 10 Millim. Breite bei 6 Millim. Dicke befeilt, und auf der Seitenfläche mit gleich weit entfernten Querlinien, als Marken zur Messung der Verlängerungen, versehen wurden. Die geringe Länge der Stücke (180 Millim. zwischen den äußersten Marken), die Localitäten und die vorhandenen Hülfsmittel (die Versuche wurden mit Hülfe eines Krahns in einem Hüttenwerk ausgeführt) gestatteten nur die Messung der, nach Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze eintretenden größeren Verlängerungen.

---

[2] conf.: Recueil méthodique et chronologique des lois, décrets, ordonnances; arrêtés, circulaires, etc. concernant le service des ingénieurs au corps impérial des mines, dressé par M. Lamé Fleury, Ingénieur des mines, et publié par ordre de S. Exc. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Extrait relatif aux appareils à vapeur. Paris. Imprimerie Impériale. 1856, pag. 37.

[3] conf.: Recueil etc. pag. 11.

Bei den, in der 2ten und 4ten Columne der nachstehenden Tabelle mitgetheilten, auf den Quadrat-Millimeter des ursprünglichen Querdurchschnitts der Versuchsstücke reducirten, Belastungen: per Kil., ergaben sich die in der 3ten und 5ten Columne beziehungsweise notirten, auf die ursprüngliche Länge jener Versuchsstücke als Einheit reducirten Verlängerungen. Bei den mit * bezeichneten Belastungen erfolgte der Bruch.

Länge des Stücks in der Walzrichtung.			Länge des Stücks senkrecht gegen die Walzrichtung.		
Nr.	p	λ	Nr.	p	λ
1.	57,98 *	0,178	5.	29,81	0,017
				39,57	0,046
2.	40,53	0,055		47,91 *	0,133
	44,15	0,078			
	47,35 *	0,155	6.	30,51	0,020
				39,45	0,040
3.	40,10	0,050		40,40	0,067
	46,87 *	0,178		44,40	0,094
				deßgl. nach 5 Min.	0,108
4.	38,00	0,041		45,23	0,125
	45,57 *	0,123		46,20 *	0,178

Hiernach erfolgte der Bruch

im Mittel von Nr. 1—4 bei $p = 49{,}44$ Kil.; $\lambda = 0{,}158$

„ „ „ Nr. 5 u. 6 bei $p = 47{,}05$ Kil.; $\lambda = 0{,}155$

„ „ „ Nr. 1—6 bei $p = 48{,}65$ Kil.; $\lambda = 0{,}157$.

Von den Fabrikanten war die Festigkeit des zu dem Kessel verwendeten Blechs auf 80 Kil. per Quadr.-Millim. angegeben worden.

Die entsprechenden Werthe für die Versuchsstücke liegen, wie die mit * bezeichneten Zahlen der Tabelle ergeben, zwischen den Grenzen: 45,57 und 57,98 Kil. Es ist hiernach die Festigkeit der untersuchten Blechproben eine erheblich geringere als die der zu dem Kessel verwendeten Bleche.

Die Verfertiger glaubten diesen wesentlichen Unterschied durch die Verschiedenheit erklären zu müssen, welche bezüglich der Qualität und Beschaffenheit der Bleche des Kessels und der eingelieferten Proben besteht. Auch fanden sich dieselben zu der weiteren Bemerkung veranlaßt, daß sie im Stande seyen, die sich entgegenstehenden Eigenschaften des Gußstahlblechs: Festigkeit und Dehnbarkeit, die eine auf Kosten der anderen, durch sichere Fabrications-Methoden beliebig zu erhöhen. Diese

Erklärung ist übrigens durch die gewonnenen Versuchsresultate bestätigt worden, denn es zeigten die Proben, bei ihrer mittelmäßigen Festigkeit, eine sehr bemerkenswerthe Dehnbarkeit. In der Nähe der Bruchstelle mußte die Dehnung noch viel größer gewesen seyn, als vorstehend im Mittel für die Entfernung der beiden äußersten Marken angegeben ist; es wurde nämlich bei den Versuchen 1, 2 und 4 auch noch der Bruchquerschnitt ausgemessen, und es ergab sich derselbe beziehungsweise

= 0,444; 0,355; 0,367; im Mittel = 0,388

des ursprünglichen Querschnitts bei einer mittleren Dehnung = 0,152 zwischen den äußersten Marken.

Eine andere Versuchsreihe, welche am 28. April 1857 angestellt wurde, betraf die Festigkeit der Vernietung. Dieselbe äußert sich, wenn man von der, in der Regel zutreffenden, Annahme ausgeht, daß die Niete nicht ganz genau in die Nietlöcher passen, in zweifacher Weise. In diesem Falle ist nämlich, bevor bei allmählich gesteigerter Spannung der vernieteten Bleche die Abscherung der Niete eintritt, zunächst ein dem Spielraum entsprechendes Gleiten der Bleche längs einander zu erwarten, welchem sich die Reibung, entsprechend der nicht unbeträchtlichen Längenspannung in den rothwarm angetriebenen und nachher erkalteten Nietbolzen, mit solcher Kraft widersetzt, daß die (gewöhnlich allein in Betracht gezogene) Abscherungsfestigkeit möglicherweise gar nicht zur Entwickelung kommt.

Um den Widerstand gegen dieses Gleiten zu messen, wurden drei Streifen des 6 Millim. dicken Gußstahlblechs von je 50 Millim. Breite durch ein rothwarm angetriebenes, 16 Millim. im Durchmesser (201 Quadr.-Millim. Querschnitt) starkes Niet von Gußstahl in solcher Weise auf einander liegend verbunden, daß das ovale Nietloch des mittleren Blechstreifens ein Gleiten desselben gegen die beiden äußeren gestattete. Demnächst wurde die Belastung beobachtet, bei welcher ein solches Gleiten eintrat. Diese Belastung, dividirt durch den Querschnitt des Nietbolzens, ergab sich

bei einem Versuch = 11,98 Kil.,
bei einem andern = 14,23 „
im Mittel also = 13,10 „ per Quadr.-Millim. Querschnitt.

Bis zur Ueberwindung der Abscherungsfestigkeit konnte, wegen unzureichender Festigkeit der Aufhängungsvorrichtung, die Belastung nicht gesteigert werden.

Durch zwei weitere Versuche, bei welchen nur zwei Blechstreifen, der eine mit ovalem Nietloch, durch ein rothwarm angetriebenes Gußstahlniet

verbunden waren, wurde das wirkliche Verhalten der Nietung eines Dampfkessels richtiger dargestellt, wenn auch die Erscheinung des Gleitens weniger rein hervortreten mochte, wegen der etwas excentrischen Richtung des Zuges und der dadurch verursachten einseitigen Pressung der Nietköpfe gegen die Bleche.

Der Widerstand gegen das Gleiten wurde = 17,09 resp. 17,47, im Mittel also = 17,28 Kil. per Quadr.-Millim. Querschnitt des Nietbolzens gefunden.

Erwägt man, daß in beiden Fällen die Reibung in zwei Gleitflächen stattfindet, und daß der Reibungscoefficient auf höchstens $^1/_3$ geschätzt werden kann, so mußte in den Nietbolzen eine beständige Längenspannung von wenigstens

$$\frac{13{,}10}{2} \cdot 3 = 19{,}65 \text{ resp. } \frac{17{,}28}{2} \cdot 3 = 25{,}92 \text{ Kil.}$$

per Quadr.-Millim. Querschnitt vorhanden seyn, d. h. eine ungefähr eben so große Spannung, als im Blech selbst an der schwächsten Stelle erst bei der Probe unter einem inneren Druck von 17 Atm. erreicht wurde.

Die Berichterstatter weisen aus Veranlassung dieses einigermaßen überraschenden Resultats darauf hin, daß, wenn auch bei Dampfkesseln ein solcher Spannungszustand der Niete durch die Rücksicht auf möglichste Dichtheit der Fugen sich motiviren lasse, derselbe doch bei der gewöhnlich auf ganz gleiche Weise — bei Rothglühhitze der Niete — gebildeten Vernietung von Blech- und Gitterbrücken kaum ein normaler genannt werden könne. Es werden hierdurch zwar die, in Folge unregelrechter Bohrung der Nietlöcher, eintretenden schädlichen Wirkungen einigermaßen aufgehoben, es geschieht eine solche Ausgleichung aber stets auf Kosten einer beständigen und oft sehr großen Längenspannung der Niete, welche verursacht, daß die von der Belastung abhängige transversale Spannung, auf Grund welcher ihre Dimensionen berechnet werden, vielleicht gar nicht zur Entwickelung gelangt. Zugleich wird erwähnt, daß bei mehreren in Deutschland ausgeführten Brücken dieser abnorme Zustand — freilich mit größeren Unkosten — durch eine sehr sorgfältige Herstellung der Nietlöcher in Verbindung entweder mit kalter Nietung oder Ersetzung der Niete durch Schraubenbolzen — Pauli'sche Brückenträger — umgangen worden sey.

Auf Grund der in dem Vorstehenden näher erörterten günstigen Versuchsresultate und in besonderer Berücksichtigung des einstimmigen Gutachtens der Commission centrale des machines à vapeur, fand sich die Regierung bestimmt, den aus Gußstahlblech verfertigten Dampfkesseln eine Toleranz von $^1/_3$ der gesetzlichen Blechstärke zu gewähren. Auf Loco-

motivkessel sollte eine solche Ausnahme jedoch vorläufig noch keine Anwendung finden. Durch Verfügung des Hrn. Ministers vom 18. Mai 1859 wurde die Commission zur Ausführung weiterer Versuche, insbesondere zur Untersuchung des während eines Zeitraumes von beinahe drei Jahren in ununterbrochenem Betrieb gewesenen Dampfkessels veranlaßt.

Nach Entfernung der Ummauerung des Dampfkessels ergab die sorgfältige Prüfung seiner äußeren Beschaffenheit, daß sich dieselbe in tadellosem Zustand befand. Die der directen Wirkung des Feuers ausgesetzt gewesenen Bestandtheile des Kessels hatten keine sichtbare Aenderung erfahren; die Wandungen waren durchweg wohlerhalten, die Blechkanten scharf und fest anschließend, und es waren die Nietköpfe unversehrt.

Der Kessel wurde nunmehr einer dreimal wiederholten, bis zu 21 Atmosphären gesteigerten, Druckprobe unterworfen. Es zeigten sich auch hierbei nur wenige undichte Stellen. Der ausgeübte Druck entsprach einer Umfangsspannung von circa 17 Kil. per Quadr.-Millim. im vollen Querschnitt, also einer Spannung von circa 25,5 Kil. in dem durch die Nietreihen auf $^2/_3$ verminderten Querschnitt, eine Ziffer, welche als sehr beträchtlich zu erachten ist bei einem Versuch, welcher nicht sowohl zur Messung der normalen Festigkeit des Bleches selbst, als vielmehr zur Erkennung schadhafter Stellen im Blech und in der Nietung dienen sollte.

Der Kessel wurde jetzt zerstört, nachdem die Bleche mit Zeichen zur Erkennung ihrer früheren Lage im Kessel versehen worden waren. Zur Prüfung der absoluten Festigkeit und Dehnbarkeit seiner, der Wirkung des Feuers ausgesetzt gewesenen Bestandtheile wurden Versuchsstücke in derselben Weise wie die früher gelieferten Blechproben gebildet, und es wurden jetzt, mit einer Belastung von 36—40 Kil. per Quadr.-Millim. Querschnitt beginnend, für allmählich bis zum Bruch gesteigerte Belastungen, nicht nur die unter der Last eingetretenen Dehnungen, sondern auch die bleibenden Dehnungen nach Aufhebung der Last gemessen; für kleinere Belastungen war bei der Beschränktheit der disponiblen Mittel eine sichere Messung nicht möglich. Die Versuchsresultate sind nachstehend verzeichnet, wobei wieder p die Belastung in Kil. per Quadr.-Millim. Querschnitt, λ die verhältnißmäßige Dehnung während der Belastung, λ' aber die nach der Entlastung bleibende Dehnung bezeichnet.

	p	λ	λ′	
Probe von der directen Heizfläche, senkrecht gegen die Walzrichtung	36,36	0,0073	—	
	40,90	0,0098	0,0073	
	45,45	0,0196	0,0171	
	46,93	0,0232	0,0208	
	51,18	0,0367	0,0367	
	54,00	0,0490	0,0490	
	57,48	0,0980	—	Bruch.
Probe von der directen Heizfläche, im Sinne der Walzrichtung	40,18	0,0074	0,0049	
	49,76	0,0222	0,0173	
	51,69	0,0297	0,0272	
	55,92	0,0396	0,0396	
	60,66	0,0990	—	Bruch.
Probe vom oberen Theil des Kessels, senkrecht gegen die Walzrichtnng	39,32	0,0172	0,0148	
	48,68	0,0370	0,0370	
	50,57	0,0444	0,0444	
	54,71	0,0740	0,0740	
	57,82	0,0913	0,0913	
	59,93	0,1164	—	Bruch.

Aus der Vergleichung der vorstehenden Resultate mit den betreffenden Zahlen der früheren Versuchsreihe (vergl. S. 5) ergibt sich zunächst die bemerkenswerthe und den bereits erwähnten gegensätzlichen Zusammenhang zwischen Festigkeit und Dehnbarkeit bestätigende Thatsache, daß erstere (59,36 im Mittel) größer als früher (48,65 i. M.), letztere dagegen (0,104 i. M.) kleiner als früher (0,157 i. M.) gefunden wurde.

Nachdem die verhältnißmäßige Dehnung bei nach und nach gesteigerter Belastung eine Größe von 0,038 im Mittel erreicht hatte, ließ sich mit den vorhandenen Beobachtungsvorrichtungen eine Verminderung derselben bei der Entlastung nicht mehr mit Sicherheit wahrnehmen. Diese Dehnung entspricht einer Belastung von im Mittel 51,93 Kil. per Quadr.-Millim. Querschnitt. Letztere Zahl dürfte in dem vorliegenden Falle als das wahre Maaß der Festigkeit zu betrachten seyn, indem sich erwarten läßt, daß jene Belastung, wenn nur längere Zeit hindurch wirkend, den Bruch herbeigeführt haben würde. (Die Berichterstatter verwahren sich dabei ausdrücklich gegen den Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit dieser Resultate, welche vielmehr dem vorliegenden Zweck entsprechend, einen bloß praktischen Werth haben, und mit Hülfsmitteln erreicht wurden, wie eine mechanische Werkstatt sie darbietet.)

Von praktischer Wichtigkeit ist aber die Thatsache, daß weder die Walzrichtung, noch die Einwirkung des Feuers während eines dreijährigen Dienstes einen wesentlichen Einfluß auf die Festigkeit und Dehnbarkeit des Stahlblechs ausüben.

Schließlich wurde versucht, wenigstens eine untere Grenze für die Festigkeit der Gußstahl-Niete zu erhalten, indem aus dem Kesselblech zwei durch ein Niet verbundene Streifen geschnitten, und diese nach und nach einer Belastung von 8000 bis 11000 Kil. unterworfen wurden. Bei 10500 Kil. Belastung entstand ein Riß in dem (äußeren) conischen Nietkopf, der sich bei 11000 Kil. erweiterte, und zu einem leichten gegenseitigen Gleiten der beiden Blechstreifen führte. Weiter als bis 11000 Kil., d. i. 54,7 Kil. per Quadr.-Millim. des Nietquerschnitts konnte wegen begrenzter Festigkeit des Krahns und der Suspensionskette die Belastung nicht gesteigert werden.

In dem ferneren Verlauf ihres Gutachtens erörtern die Berichterstatter die Gründe, welche sie zur Ausführung selbstständiger Versuche über die absolute Festigkeit und Dehnbarkeit der Gußstahl- und Eisenbleche veranlaßt haben. Sie heben die bessere Vergleichbarkeit der unter ähnlichen Bedingungen gewonnenen Versuchsresultate besonders hervor, und legen auch noch darauf ein Hauptgewicht, daß, weil man bei den früher stattgehabten Ermittelungen der absoluten Festigkeit von Blechen auf die Dehnbarkeit des Metalls keine Rücksicht genommen habe, gerade diesem Umstande in dem vorliegenden Falle besondere Aufmerksamkeit zu widmen sey. Sie weisen darauf hin, daß es unter den zahlreichen Anwendungen des Eisens nur zwei gebe, bei welchen man dieser letzteren Eigenschaft wegen sich Sorgen zu machen pflege, nämlich: bei der Verfertigung von Ketten und Hängestangen für Kettenbrücken, so wie von Ankerketten für die Marine. Wenn nun aber auch bei Dampfkesseln das Metall nicht wie bei jenen Anwendungen der Einwirkung von Stößen ausgesetzt sey, denen es durch seine elastische Deformation müsse Widerstand leisten können, so sey doch namentlich mit Rücksicht auf die Bearbeitung, welcher das Blech bei der Fabrication der Kessel unterworfen wird, genügende Dehnbarkeit nicht weniger nöthig: das Lochen und Verstemmen verbietet ein sprödes Blech, und wenn auch selbst diese Arbeiten nicht unmittelbar zu Rissen führen, so erhöhen sie doch die Sprödigkeit eines an sich schon spröden Blechs und vermindern also die Widerstandsfähigkeit eines Kessels gerade an den Stellen, in den Nietreihen, wo er derselben des verminderten Querschnitts wegen am meisten bedarf.

Die Explosion des Kessels der Locomotive la Turquie (Station Dormans, Linie Paris-Straßburg) am 20. August 1857 wird als Beispiel angeführt, wobei der erwähnte Umstand augenscheinlich die Explosion verursacht habe. Die Versuche mit den, dem explodirten Kessel entnommenen 6 Probestücken ergaben eine Festigkeit = 28,4 bis 37,6 Kil., im Mittel = 33,85 Kil. per Quadr. Millim., Zahlen welche für Blech aus Puddel-

eisen genügend erscheinen. Die ungenügende Festigkeit der Bleche konnte daher nicht die Ursache der stattgehabten Explosion gewesen seyn; auch deuteten alle Umstände darauf hin, daß ein zu niedriger Wasserstand nicht vorhanden und die Dampfspannung bei weitem nicht so hoch gewesen seyn konnte, daß dadurch eine Ueberwindung der normalen Festigkeit der Bleche, selbst in dem durch die Niete um 0,44 verminderten Querschnitt, hätte eintreten können. Es wurde aber auch die verhältnißmäßige Dehnung jener 6 Proben bei der Bruchbelastung gemessen und als zwischen den weiten Grenzen 0,013 und 0,069 liegend gefunden, woraus hervorgeht, daß wenigstens einige der Bleche große Sprödigkeit besaßen. Diese Eigenschaft des Metalls offenbarte sich bei den Versuchen schon dadurch, daß der Bruch plötzlich, ohne vorhergehende Anzeichen, erfolgte, und daß der Bruchquerschnitt keine meßbare Reduction erfuhr. Schließlich wird hervorgehoben, daß die Sprödigkeit der Bleche nicht nur die Explosion eines Kessels veranlassen, sondern auch die Gefahr derselben erhöhen könne, indem sie, wie auch im angeführten Falle geschah, ein Zerspringen in viele Stücke zur Folge hat, die auf weite Entfernungen weggeschleudert werden.

Die Versuche der Commission mit Blech aus englischem Puddeleisen und aus weichem Holzkohleneisen (von Audincourt) lieferten folgende Resultate für die Dehnungen λ bei den Belastungen p in Kil. per Quadr.-Millim. des anfänglichen Querschnitts, welche Dehnungen sämmtlich innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Beobachtung als bleibend bei der Entlastung erkannt wurden.

Blech von englischem Puddeleisen.				Blech von Holzkohleneisen von Audincourt.			
	p	λ			p	λ	
Zug in der Walzrichtung	23	—	Bruch	Zug in der Walzrichtung	35	0,050	Bruch
	32	—			37,9	—	
Zug senkrecht gegen die Walzrichtung	22,6	—	Bruch	Zug senkrecht gegen die Walzrichtung	32,8	0,035	Bruch
	28	0,005			33,5	0,045	
	32	0,010			34,5	0,060	
	34	0,015			35,4	—	
	35	—					

Aus einer Vergleichung der vorstehenden Versuchsreihen läßt sich folgern, daß die Sprödigkeit des Puddeleisens ein Hauptmangel desselben ist, und daß die Vorzüge des Holzkohleneisens weniger in seiner größeren

Festigkeit, als vielmehr in seiner großen Dehnbarkeit beruhen, hinsichtlich welcher dieses Blech in der Mitte steht zwischen dem Blech aus Puddeleisen und aus Gußstahl, wobei jedoch zu erwägen, daß es einen in der Unvollkommenheit der Schweißung begründeten wesentlichen Fehler hat, der es unter der Einwirkung des Feuers geneigt macht, sich zu spalten. —

Nach den mitgetheilten, für die Einführung des Gußstahlblechs zur Verfertigung der Dampfkessel höchst günstigen eigenen Erfahrungen glaubte die Commission auch die Urtheile renommirter Ingenieure und Fabrikanten einholen zu sollen, und zwar nicht nur Solcher, welche bereits von diesem Metall zu dem in Rede stehenden Zweck Gebrauch gemacht hatten (die HHrn. Pétin und Gaudet lieferten von Juli 1857 bis December 1860 an Gußstahlblechen zu Dampfkesseln 109,000 Kilogr.), als auch Solcher, welche etwa principieller Bedenken wegen von der Verwendung desselben bisher Abstand genommen haben möchten.

Der Bericht resumirt die von den betreffenden Fachmännern der Commission zugegangenen gutachtlichen Aeußerungen, welchen hier nur einige Notizen entnommen werden mögen:

1. Herr Delacour, ingénieur des constructions navales et des ateliers de la Ciotat, welcher das Gußstahlblech zu zwei kleinen Kesseln an Bord des Packetboots la Néva benutzt hat, constatirt seine leichte Bearbeitung, seine Biegsamkeit, welche die Anwendung von Winkeleisen zur Verbindung unter rechtem Winkel entbehrlich macht, seine vollständige Homogenität und die schätzbare Eigenschaft, unter der Einwirkung des Feuers sich nicht zu spalten und abzublättern wie Eisenblech. Für den cylindrischen Theil des Kessels hält er die Reduction der Dicke auf die Hälfte, im Vergleich mit Eisenblech, mit Sicherheit für zulässig; bei ebenen Kesselwänden hält er aber eine im Verhältniß der geringeren Dicke stehende Vervielfältigung der Bolzen für nöthig, wodurch die Abmeißelung des Kesselsteins sehr erschwert werden wird.

2. Herr Mazeline von Havre hat u. A. bei 6 in der Raffinerie der Herren Clerc zu Ingouville aufgestellten Kesseln alle dem Feuer ausgesetzten Theile aus Gußstahlblech verfertigt; sie sind seit zwei Jahren in Betrieb, und verspricht sich Herr Mazeline von ihnen die vierfache Dauer eiserner Kessel. Mit dem Marine-Ministerium steht derselbe in Unterhandlung wegen Verwendung des Gußstahlblechs, wenn nicht zur Construction der ganzen Kessel, so doch wenigstens der dem directen Feuer ausgesetzten Theile. Auch er führt an, daß sich das Gußstahlblech niemals im Feuer spalte, ferner, daß es bei Hellrothglühhitze sich vortrefflich verarbeiten lasse, und eine nur mit derjenigen des reinen Roth-Kupfers vergleichbare Hämmerbarkeit besitze; für die cylindrischen Kesselwände

hält er die Reduction der Dicke um $^1/_2$, für die ebenen Wände um $^1/_3$ für zulässig.

3. Herr Houel, ingénieur des établissements de la société Cail, stimmt in Betreff der vorzüglichen Eigenschaften des Metalls mit den zuvor genannten Fachmännern überein, glaubt aber, daß die Reduction der Blechstärke auf die Hälfte an die Bedingung einer doppelten Nietreihe geknüpft und außerdem der Umstand in Betracht gezogen werden müsse, ob die Bleche dem directen Feuer oder der Einwirkung des Meerwassers ausgesetzt sind oder nicht. Für die dem Feuer oder der Einwirkung des Meerwassers ausgesetzten Flächen schlägt er die Formeln vor:

$e = 0{,}90\ (n-1)\ d + 2$ Millim. bei doppelter Nietreihe,

$e = 1{,}4\ \ (n-1)\ d + 3$ „ „ einfacher Nietreihe;

anderenfalls die Formeln:

$e = 0{,}65\ (n-1)\ d + 2$ Millim. bei doppelter Nietreihe,

$e = 0{,}80\ (n-1)\ d + 2$ „ „ einfacher Nietreihe;

endlich für die einem äußeren Druck ausgesetzten cylindrischen Flächen:

$$e = 1{,}8\ (n-1)\ d + 3 \text{ Millim.}$$

4. Die Ingenieure der Ostbahn machten mit einem 1858 gebauten, mit Herd und Feuerbüchse von Gußstahl versehenen Locomotivkessel anfänglich nicht ganz günstige Erfahrungen; es zeigten sich Risse im unteren Theil des Herdes, und es stellte sich die Meinung fest, daß es dem Stahl etwas an Weichheit fehle. Nach einigen Reparaturen hielt sich übrigens der Kessel gut; derselbe hatte bei ihrer Berichterstattung bereits 400 Kilometer durchlaufen.

5. Herr Boutmy, ingénieur du matériel de la section sud du réseau de Paris à la Méditerranée, theilt Beobachtungen mit, welche mit denjenigen der Ingenieure der Ostbahn übereinstimmen. Bei zwei Locomotiven mit einem Feuerherd von Gußstahl (Bleche von 10 bis 11 Millim. Dicke, außer der vorderen durchlochten Platte, welche 18 Millim. stark ist) hat man Anfangs große Schwierigkeiten gehabt, die 0,09 bis 0,10 Meter entfernt liegenden Bolzen dicht zu halten; sie waren von Eisen, und mußten durch solche von Rothkupfer ersetzt werden. Bei der letzten Besichtigung zeigten sich einige von den Bolzlöchern als dem Anschein nach in der Walzrichtung verlaufene leichte Risse. Uebrigens wurden weder blasige noch abgeblätterte Bleche beobachtet; bei der Herstellung ließen die Blechränder sich sehr gut biegen, und es haben die Vernietungen sich gut gehalten.

6. Das Comité für Mechanik der gleichfalls um ihre Meinung befragten Société industrielle de Mulhouse benutzte die Gelegenheit, über die Bestimmungen des in Kraft stehenden französischen Regulativs über-

haupt seine Erfahrungen und Wünsche auszusprechen, welche auf die Annahme des in England herrschenden und kürzlich auch in Preußen angenommenen Princips, d. h. auf das Weglassen jeder Vorschrift über die Blechstärke hinauslaufen.

7. Im Gegensatz zu der Ansicht seiner Collegen befürwortet Herr Hirn von Logelbach die Aufrechthaltung und strengste Ueberwachung der Ausführung des Reglements in fraglicher Beziehung, und scheint selbst eine Rücksichtnahme auf die Qualität des Metalls nicht befürworten zu wollen.

8. Herr Farcot geht nicht so weit wie Herr Hirn, indem ihm wenigstens eine beträchtliche Toleranz zu Gunsten des Gußstahlblechs unbedenklich erscheint. —

Die weitere Verfolgung dieser Sammlung von Erfahrungen und gutachtlichen Aeußerungen glaubte die Commission unterbrechen zu dürfen, da inzwischen die Commission centrale des machines à vapeur mit der Bearbeitung einer durchgreifenden Revision der reglementarischen Bestimmungen von 1843 beauftragt worden war.

Nur die außerhalb Frankreich gemachten Erfahrungen glaubte die Commission noch in Erwägung ziehen zu müssen.

In Betreff Deutschlands wird bemerkt, daß, so vielfältig dort, insbesondere in Preußen, die Verwendung des Gußstahls im Maschinenbau auch sey, dieß doch von demselben in Form von Blech viel weniger gesagt werden könne; es wird ferner des die Anwendung des Gußstahlblechs zu Dampfkesseln betreffenden provisorischen preußischen Ministerial-Rescripts vom 11. October 1859 Erwähnung gethan, welches übrigens durch das neue Regulativ, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, vom 31. August 1861, bereits anderweite Erledigung gefunden hat. [4]

In Betreff Englands wird Hr. D. K. Clark, Verfasser der Schrift: „Recent practice in the locomotive engine. London, 1860“ als Autorität angeführt, welcher die günstigste Meinung über die Verwendung des neuen Materials zu Dampfkesseln ausspricht. Nach seinen Angaben werden in Sheffield Gußstahlbleche zu Dampfkesseln fabricirt, deren absolute Festigkeit im Durchschnitt 67 Kil. per Quadr. Millim. beträgt, während die vorzüglichen Eisenbleche von Yorkshire durch eine Belastung von 39,4 Kil., diejenigen von Staffordshire durch eine Belastung von 31,5 Kil. per Quadr. Millim. zerrissen werden. Die Berichterstatter bedauern, daß bei der Ermittelung der Festigkeit der gedachten

---

[4] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 71.

Blechgattungen nicht auch gleichzeitig ihre Dehnbarkeit gemessen worden sey. — Es wird ferner auf die im Jahre 1858 durch das Mining Journal veröffentlichten Mittheilungen hingewiesen, denen zufolge Blech von Puddelstahl bereits mit Erfolg angewendet worden sey, so namentlich bei einem zur Auskundschaftung des Niger bestimmten Dampfboot. Bei diesem Schiff wurden, um das Gewicht desselben auf ein Minimum zu beschränken, die ganze Bekleidung und die Kessel aus diesem Material angefertigt, und zwar in der halben Stärke, in welcher man Eisenblech zu dem gedachten Zwecke würde angewendet haben. Uebrigens spricht der Bericht die Meinung aus, daß dem Gußstahl, wegen seiner gerade so besonders schätzbaren Garantie der Homogenität, unbedingt der Vorzug vor dem Puddelstahl zu fraglichem Zweck gegeben werden müsse.

Alles zusammengenommen, halten die Berichterstatter es für hinlänglich erwiesen, daß Gußstahlblech bei einem angemessenen Grade der Kohlung eine doppelt so große Festigkeit sowie eine wesentlich größere Dehnbarkeit besitzt, als das zu Dampfkesseln gewöhnlich verwendete Eisenblech. Weitere Versuche halten sie aber für nöthig, um den zwischen jenen beiden Eigenschaften der Festigkeit und Dehnbarkeit bestehenden Zusammenhang genauer festzustellen, damit die Fabrication des Gußstahlblechs in den Stand gesetzt werde, auf rationelle und sichere Weise dasjenige Fabricat willkürlich zu erzielen, welches für den jedesmaligen Zweck das geeignetste ist. Die Herren Pétin und Gaudet fabriciren zwar zweierlei Sorten Gußstahlblech unter den Namen: tôle douce und tôle vive, ersteres zu Feuerherden und solchen Theilen, welche getrieben und stark gebogen werden müssen, letzteres zu den cylindrischen und äußeren Theilen der Kessel bestimmt; ob aber unter diesen Bezeichnungen in der That ganz constante Fabricate erzielt und geliefert werden, glauben die Berichterstatter gegenwärtig noch bezweifeln zu müssen.

Vorschläge der Commission.

In der Voraussetzung, daß es sich im Hinblick auf die in Aussicht stehende durchgreifende Revision der Ordonnanz vom 22. Mai 1843 [4] bei ihren Vorschlägen nur um eine provisorisch ergänzende Bestimmung handeln könne, nahm die Commission auf Grund der von ihr angestellten Ermittelungen keinen Anstand, für Kesselbleche aus Gußstahl eine Reduction der vorschriftsmäßigen Dicke auf die Hälfte zu

[5] Fleury pag. 7. Bulletin des Lois No. 1032.

befürworten. Sie gieng jedoch dabei von der Voraussetzung aus, daß es den die Befolgung des Reglements überwachenden Beamten zur Pflicht gemacht werden müsse, die zur Fabrication der Kessel bestimmten Gußstahlbleche vor ihrer Verwendung in den betreffenden Fabriken zu besichtigen, einzelne Proben zu prüfen und sodann sämmtliche Bleche, auf welche die reglementarische Toleranz Anwendung findet, durch Stempelung als solche kenntlich zu machen.

Von dem Comité für Mechanik der Société industrielle de Mulhouse war hervorgehoben worden, daß eine solche Vorprüfung, bei welcher die Blechstärke, sowie die Beschaffenheit des Materials zugleich in Betracht gezogen werden solle, praktisch unausführbar sey, und es hatte das gedachte Comité insbesondere auf diesen Umstand das Verlangen basirt, daß für die Folge von einer gesetzlichen Vorschrift über die Blechstärken gänzlich Abstand genommen werden möge, denn es könne die Production guter Bleche nur dadurch gehoben und gefördert werden, daß man dem fabricirten Material eine freie, seiner Beschaffenheit entsprechende, Verwendung zu Theil werden lasse.

Die Commission vermag diesen Ausführungen nicht in allen Punkten beizutreten. Sie erkennt zwar an, daß alle gesetzlichen Vorschriften in Sachen der Industrie einen progressiven Charakter haben, daß sie mit der Zeit veralten und periodisch dem Zustand und den Bedürfnissen der Industrie aufs Neue angepaßt werden müssen, und daß daher in Betreff der Dampfkessel das Bedürfniß einer Revision und Aenderung der bestehenden gesetzlichen Vorschriften vorhanden sey. Durch das vollständige Freigeben der Blechstärken aber würde man aus dem einen Extrem in das andere geführt werden. Die in Kraft stehenden Bestimmungen hätten bisher große Dienste geleistet, die Sicherheit begründet und zu dem guten Ruf der französischen Kesselfabriken wesentlich beigetragen; Garantien bei einem neuen Material, wie Gußstahlblech, seyen wenigstens in der ersten Zeit nöthig, und es sey endlich die Zahl der Etablissements, welche sich mit der Fabrication von Gußstahlblech befassen, nicht eine so große, daß die befürchteten praktischen Schwierigkeiten in's Gewicht fallen dürften.

Was den Umstand betrifft, ob die Bleche der directen Einwirkung des Feuers ausgesetzt sind oder nicht, so ist die Commission nicht der Meinung, daß die Reduction der vorschriftsmäßigen Stärke auf die Hälfte nur auf die letzteren sich beziehen, für die ersteren aber ein geringeres Maaß der Reduction genommen werden solle. Eine solche Unterscheidung, wenn auch nicht ganz und gar ohne Grund, werde gleichwohl auch durch das in Kraft befindliche Reglement nicht gemacht, denn je

dicker das Blech, desto mehr sey es, unter übrigens gleichen Umständen, der Gefahr des Verbrennens und Abblätterns ausgesetzt.

Die für Locomotivkessel in Frankreich bereits gewährte Toleranz von $^1/_3$ der Blechstärke empfiehlt die Commission, neben der Toleranz von $^1/_2$ zu Gunsten des Gußstahlbleches, für die Bleche jener Kessel aufrecht zu erhalten, so daß danach die Gußstahlbleche für Locomotivkessel nur $^1/_3$ so dick zu seyn brauchten wie Eisenbleche für stationäre Kessel bei gleichem Durchmesser und gleicher Dampfspannung.

In allen Fällen aber glaubt die Commission ein Hauptgewicht auf die Art der Vernietung der in der Richtung der Länge des Kessels laufenden Fugen legen zu müssen. Sie empfiehlt daher an die Toleranz von $^1/_2$ der Blechstärke ausdrücklich die Bedingung zu knüpfen, daß jene Vernietung stets mit doppelter Nietreihe ausgeführt seyn müsse, und zwar in solcher Weise, daß die Niete der einen Reihe mit den Mitten der Zwischenräume der anderen Reihe correspondiren. Nach Versuchen von Fairbairn, vom Jahre 1858, wird nämlich durch eine in üblicher Weise proportionirte einfache Nietreihe die Zerreißungsfestigkeit des Blechs in der Richtung senkrecht gegen die Nietreihe auf 0,56 reducirt nahe übereinstimmend mit dem theoretischen Werth = 0,61, welcher sich streng genommen nur für sehr dünne Bleche ergibt, wenn der Querschnitt eines Niets gleich demjenigen eines Intervalls und der Durchmesser eines Niets gleich der zweifachen Blechstärke gesetzt wird), wohingegen bei zweifacher Nietreihe nur eine Reduction = 0,70 eintritt. Die Berichterstatter würden es daher für unverzeihlich halten, wenn man auf eine so wesentliche und zu den größeren Kosten ganz außer Verhältniß stehende Vermehrung der Widerstandsfähigkeit Verzicht leisten wollte.

Es wird außerdem hervorgehoben, daß jene Reduction der Zerreißungsfestigkeit durch die Vernietung auf 0,56, resp. 0,70 keine absolute Größe, sondern eine Function der Blechstärke seyn müsse (wenn auch immer der Durchmesser der Niete dasselbe Verhältniß zur Blechstärke behält); in der That ist bei stärkeren Blechen eine größere Abweichung ihrer Mittelebenen von der mittleren Zugrichtung, also eine größere Neigung zur Biegung um die Nietreihe, mithin eine größere Schwächung unter sonst gleichen Umständen zu erwarten. Diese Erscheinung ist übrigens auch durch directe in England angestellte Versuche, worüber Hr. D. K. Clark berichtet, bestätigt worden: ein Argument mehr zu Gunsten der Anwendung eines Materials, welches bei gleicher Widerstandsfähigkeit eine wesentliche Reduction der Blechstärke ermöglicht.

Die Commission benutzt diese Gelegenheit, um die Constructeure auf ein die Vernietung betreffendes Detail aufmerksam zu machen. Bekanntlich

entstehen die meisten Undichtheiten an Dampfkesseln in der Gegend der directen Heizflächen. Hier sind die äußeren Nietköpfe der Wirkung der Stichflammen ausgesetzt. Ihre Verbrennung hat zur Folge, daß die Bleche sich von einander trennen und Undichtheiten entstehen. Zur Abhülfe dieses Uebelstandes schlägt die Commission vor, der äußeren Hälfte des Nietbolzens eine nach außen sich erweiternde conische Form zu geben, das Loch im äußern Blech also entsprechend conisch auszuarbeiten, so daß das Niet auch nach dem gänzlichen Abbrennen des eigentlichen Kopfes noch wie ein Niet mit versenktem Kopfe wirksam bleibt.

(Anmerkungsweise wird hier in Betreff der Nietung noch auf die Versuche hingewiesen, welche in Woolwich von Herrn Bertram mit der von ihm erfundenen Schweißungsmethode angestellt wurden, wodurch unter Beseitigung aller Niete dem Blech seine volle Widerstandsfähigkeit erhalten zu werden scheine. Herr D. K. Clark zweifelt nicht, daß über Kurz oder Lang durch solche Schweißung die Nietung verdrängt werden würde.)

Mit Untersuchungen über die zu ebenen Wänden erforderliche Stärke der Gußstahlbleche, bedingt durch die Vertheilung der Verankerungen, hatte die Commission sich nicht zu beschäftigen, da diese Frage auch bei Anwendung von Eisenblech dem Ermessen der Constructeure überlassen ist; nur wird darauf aufmerksam gemacht, daß bei gleicher Vertheilung jener Anker oder Bolzen die Reduction der Dicke des, hier in anderer Art als bei einfachem Zuge in Anspruch genommenen Bleche selbst eine andere (geringere) seyn müsse.

(Obige Vorschläge der Commission sind von der Commission centrale des machines à vapeur gebilligt, von der Regierung genehmigt und demnächst durch Verfügung vom 26. Juli 1861, in Gemäßheit des §. 67 der Ordonnanz vom 22. Mai 1843, in Kraft gesetzt worden.)

III.

Der Oel-Prober von Mac Naught nach der Construction des Ingenieurs Duske.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. V S. 301.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Zeichnungen Fig. 5 — 7 stellen in $^1/_8$ natürlicher Größe diesen Apparat dar. Man ist mit demselben im Stande auf die einfachste,

sicherste und rascheste Weise die Oele zu Maschinenschmieren zu untersuchen, welche an Zapfen und Lagern die geringste Reibung verursachen. Der wesentlichste Theil des Apparates, Fig. 7, ist ein Gestell aus Messing, worin eine verticale Stahlspindel a mit einer kleinen Schnurscheibe y sich dreht. Die Spindel a trägt an ihrem oberen Ende eine Scheibe b mit vorstehendem Rande. Auf dieser Scheibe b liegt, mit ebener Fläche aufgeschliffen, lose eine zweite Scheibe c ohne Rand und fest an der Spindel d. Diese zweite Scheibe hat einen festen Stift f nach oben gerichtet. Die Scheibe c wird ferner mittelst des Hebels h durch die Spitze der Druckschraube g fest auf die Scheibe b gedrückt. Dieser Druck kann durch Verschiebung des Gewichtes i vergrößert oder verkleinert werden.

Aus Fig. 5 ersieht man den zweiten Hebel k mit einer Gradeintheilung. Dieser Hebel ist in der gewöhnlichen leeren Stellung, wenn das Schiebgewicht l in 0 steht, durch das entgegengesetzte Gegengewicht m abbalancirt und in horizontaler Lage. Der Hebel k hat ferner noch bei seinem Drehpunkte p einen nach unten gerichteten Arm oder Zunge n mit dem Stifte q, Fig. 7. Ein kleines Vorgelege, bestehend aus einer Welle mit ein paar Lagern, Schwungrädchen, Schnurscheibe und Kurbel dient dazu, den Oelprober in Thätigkeit zu setzen. Der ganze Apparat ist auf eine hölzerne Platte geschraubt und wird auf den Tisch gestellt. [6] Die Haupteigenschaft eines guten Schmieröls ist bekanntlich die, daß das Oel möglichst wenig rauhe, Reibung verursachende Bestandtheile hat, die an Lagern und Zapfen hemmend einwirken.

Der Apparat soll nun dazu dienen, von verschiedenen Oelen die beste Sorte oder diejenige, welche am wenigsten Reibung verursacht, zu bestimmen. Man verfährt dazu auf folgende Weise: Die beiden vorhin erwähnten Scheiben b und c werden möglichst vom Schmutz und Staub gereinigt, darauf wird Etwas von dem zu erprobenden Oele zwischen die Scheiben gebracht und durch Hebel h und Gewicht i mäßig zusammengedrückt, um eine gewisse Reibung hervorzubringen. Dreht man nun das Vorgelege mitelst der Kurbel mit möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit, etwa jede Secunde einmal herum — eine Secundenuhr oder ein Pendel muß zur

---

6 Der von Mac Naught angegebene Apparat zum Probiren der Oele ist zuerst im **Mechanics' Magazine**, Jahrgang 1838 Nr. 774, beschrieben und daraus im polytechn. Journal Bd. **LXX** S. 108 mitgetheilt worden.

Die hier mitgetheilte oben erläuterte Zeichnung gibt den Apparat so, wie er in neuerer Zeit von dem Ingenieur Hrn. Duske construirt worden ist, wobei namentlich der zweite Hebel h zur Belastung der Scheibe c und der Betriebsmechanismus als dieser Ausführung eigenthümlich zu bezeichnen sind.

Hand genommen werden — so wird die Bewegung auf die kleine Schnurscheibe y und auf die Spindel a übertragen, nur in vergrößerter Geschwindigkeit; die Scheibe nimmt natürlich dieselbe Geschwindigkeit an. Die Reibung zwischen beiden Scheiben b und c wird c veranlassen mit b sich gleichmäßig herum zu bewegen; der Stift f in Scheibe c legt sich alsdann gegen Stift q in der Hebelzunge n, und je nachdem nun die Reibung zwischen beiden Scheiben größer oder kleiner ist, oder wenn das Oel mehr oder weniger rauhe Bestandtheile hat, wird sich der Hebel k heben oder senken. Durch das verschiebbare Gewicht l läßt sich Hebel k genau ausbalanciren. Wenn dieß nun wirklich stattgefunden hat, so liest man an der Gradtheilung den Ort ab, in welchem das Schiebegewicht sich befindet, und notirt solches. Man reinigt darauf die Scheiben b und c von dem geprüften Oele, bringt eine zweite Sorte Oel zwischen dieselben, und verfährt im Uebrigen genau wie vorher u. s. w.

Das Gewicht i am Druckhebel h muß natürlich bei allen zugleich angestellten Proben auf ein und demselben Punkte aufgehängt bleiben. Es ist nun wohl klar, daß dasjenige Oel, welches die geringste Reibung an den Scheiben b und c verursachte, oder mit anderen Worten, dasjenige, welches am Hebel k das geringste Gewicht gehoben hat, als das beste zu bezeichnen ist. —

In der Eisenbahnwerkstätte zu St. Joh. Saarbrücken ist der hier beschriebene Apparat in Anwendung, und ist man im Allgemeinen damit zufrieden. Der Apparat wurde von L. Polborn in Berlin bezogen und kostet 30 Thlr. Fr. W.

IV.

Ausrückung für Hobelmaschinen; von W. R. Schürmann.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. V S. 301.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die in Fig. 12 — 20 dargestellte Frictionskuppelung ist hauptsächlich zur Anwendung bei Hobelmaschinen bestimmt, und hat den Zweck, die bei diesen gewöhnlich nach jedem Vor- und Rückgange des Schlittens nöthigen seitlichen Verschiebungen des Treibriemens und die daraus hervorgehenden Ungenauigkeiten in der verlangten Schnittlänge zu vermeiden. Fig. 12 ist ein Längendurchschnitt durch die Betriebs-

welle A. Auf ihren conischen Theilen sitzen die beiden Losscheiben B,B und C,C, die von der Transmissionswelle aus mittelst eines gekreuzten und eines offenen Riemens in entgegengesetzter Richtung mit verschiedenen, den Geschwindigkeiten beim Vor- und Rückgange des Schlittens entsprechenden, Winkelgeschwindigkeiten gedreht werden. a und a′ sind mit Schraubengängen versehene Messingbüchsen, die in die Nabenhöhlungen der beiden Scheiben B,B und C,C strenge passen, und bei etwaigem Abschleifen ihrer Achsensitze durch einen besonderen Schlüssel, den man in die kleinen Oeffnungen b,b′ eingreifen läßt, leicht nachgeschroben werden können. Die zwischen B,B und C,C sitzende dritte Scheibe D,D ist durch den Keil c (Fig. 15) fest mit der Welle verbunden. Es kommt nun darauf an, die Scheiben B,B und C,C abwechselnd mit der Scheibe D,D in feste Verbindung zu bringen, welches durch nachbeschriebene Construction zu erreichen ist:

Die Scheibe C,C und der mit der Scheibe B,B im Gusse verbundene Ring d,d sind an ihrer inneren Peripherie mit flach ausgedrehten Vertiefungen versehen, in denen die beiden Bremsbänder e,e und e′,e′ (Fig. 12 und 16) lose liegen. Jedes der beiden Endenpaare der Bremsbänder f,g und f′,g′ hat die in Fig. 16 für das Bremsband e angegebene Form; nur haben mit Bezug hierauf die Enden des Bremsbandes e′ — wegen der entgegengesetzten Drehung der Scheiben B,B und C,C — die umgekehrte Folge. Die beiden geraden Bremsbandenden f und f′ sind durchbohrt und mit ihren Durchbohrungen auf die Zapfen n und n′ des Gußstückes F,F (Fig. 15, 16, 19 und 20) geschoben, welches mit der Scheibe D,D durch Schraubenbolzen verbunden ist, während die beiden ungefähr unter 45° abgeschrägten, losen Enden g und g′ am Herausfallen aus ihren Sitzen durch die Zapfen o und o′ verhindert werden. In jede der beiden keilförmigen Oeffnungen, welche die Bremsbandenden bilden, läßt sich das entsprechend geformte der beiden Enden h und h′ des Tförmigen und um i in Lagern k und k′ drehbaren Hebels E (Fig. 15 bis 18) hineinpressen. Hierdurch wird nun zunächst entweder zwischen dem Bremsbandende g und dem Ringe d,d oder dem Bremsbandende g′ und der Scheibe C,C eine Reibung erzeugt, die mit der aus dem Hebeldrucke resultirenden, tangential wirkenden Kraft, in jedem Elemente des betreffenden Bremsbandes auf Aufrollen desselben wirkt, und es dadurch in allen Theilen fest an seinen Sitz preßt. Die so durch einen selbst mäßigen Hebeldruck hervorgebrachte Reibung wird vollkommen ausreichen, um bei den gewöhnlichen Arbeitswiderständen kein Rutschen des wirksamen Bremsbandes zuzulassen.

Zur Hervorbringung des wechselseitigen Anpressens des Hebels E

sind die Nabe der Scheibe D,D und die Welle A mit schmalen Durchbrechungen (Fig. 12 und 15) versehen, welche eine genügende Bewegung des Armes q des Hebels E zulassen. Zur Bewegung dieses Hebels ist die Welle A in der in Fig. 12 angegebenen Weise durchbohrt, um eine ihrer Längenrichtung nach verschiebbare Stange p,p aufzunehmen, die an dem einen Ende eine passende Oeffnung für den Hebelarm q hat und mit ihrem anderen Ende durch ein Scharnier v,v (Fig. 14), das eine Drehung der Stange zuläßt, mit dem Hebel G in Verbindung steht. Dieser Hebel ist an dem Zapfen r der Achse H (Fig. 13) leicht drehbar und oben durch eine verstellbare Kugel s beschwert, die bei gegebenen Verhältnissen ein bestimmtes Minimalgewicht (bei den zur Anfertigung der Zeichnung gemachten Annahmen etwa 10 Pfd.) haben muß. Er ist in seiner mittleren Stellung gezeichnet, bei welcher er weder einen Druck auf das eine, noch auf das andere Bremsband auszuüben vermag, so daß also die Welle nicht gedreht wird. Die beiden Grenzlagen des Hebels G sind durch x' und x'' angegeben. In diesen Lagen des Hebels wird, bei genügender Wirkung der Schwere der Kugel s, entweder eine Drehung der Welle im Sinne der Scheibe B,B oder der Scheibe C,C erfolgen.

Um nun den am Ende eines jeden Vor- oder Rückganges des Schlittens nöthigen Wechsel des Hebels zwischen seinen beiden Grenzlagen hervorzubringen, sind auf der Achse H (Fig. 29) ein zweiter Hebel G' mit der Kugel s' und ein sextantähnliches Gußstück J befestigt. In diesem sitzen zwei verstellbare Zapfen t und t', wodurch etwaige Bewegungen der Hebel G und G', die beide dieselben Grenzlagen haben, theilweise von einander abhängig gemacht werden. Angenommen nun, beide Hebel befänden sich in der einen Grenzlage — so daß also der Rückgang des Schlittens erfolgte — und es würde dann der Hebel G' auf irgend eine Weise — etwa durch Knaggen, die am Schlitten verstellbar befestigt sind und welche die Bewegung desselben durch Mechanismen, die bei u (Fig. 29) angreifen, auf den Hebel übertragen — von x'' in seine mittlere Lage x gebracht, so würde während dieser Zeit noch keine Bewegung des Hebels G, also noch ein weiterer Rückgang des Schlittens durch die Scheibe C,C erfolgen. Bei der weiteren Bewegung des Hebels G' nach x' hin würde indeß der Zapfen t' an den Hebel G schlagen, dadurch die Bewegung des Schlittens plötzlich unterbrechen, und auf Kosten der lebendigen Kraft und der Schwerkraft der Kugel s' den Hebel G aus der Grenzlage x' in die mittlere Lage x überführen, von wo an die Bewegung dieses Hebels bis in die andere Grenzlage, der erlangten Geschwindigkeit wegen, selbständig erfolgt. In dieser Lage nun wird — wie wir gesehen haben — ein Vorgang des Schlittens erfolgen, der in der vorerwähnten Art dadurch unter-

brochen wird, daß der Hebel G' eine Bewegung von x' nach x erhält, und dann durch seine erfolgende Weiterbewegung durch den Zapfen t den Hebel G von x' bis x bewegt, der dann weiter bis x'' fällt und, hier angekommen, wieder einen Rückgang des Schlittens bewirkt ꝛc.

Man ersieht, daß auf diese Weise ein beständiges Hin- und Hergehen des Schlittens um genau diejenige Strecke erfolgen muß, welche von der Entfernung der am Schlitten eingestellten Knaggen abhängt, und welches dadurch unterbrochen werden kann, daß man dem Hebel G seine mittlere Lage gibt.

V.

Kreisschere zum Schneiden runder Blechscheiben, von L. Schuler in Göppingen.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1860 S. 313.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Lösung der Aufgabe, runde Scheiben aus Blech mittelst einer Kreisschere zu schneiden, ist durchaus nicht neu. Schon vor mehreren Jahren wurde von Rummel in Chemnitz eine derartige, recht zweckmäßige Schere construirt. Sie ist im Princip der vorliegenden gleich und beide unterscheiden sich nur durch die Construction. Die neue Schere zeichnet sich vor der älteren vorzugsweise dadurch aus, daß sie compendiöser und zur Arbeit bequemer ist.

Die Figuren 21 — 23 zeigen eine Seitenansicht, eine Endansicht und den Grundriß, Fig. 24 und 25 einen theilweisen Längendurchschnitt und einen Querschnitt, und Fig. 26 — 29 Details.

Fig. 21 — 28 sind in $^1/_5$ und Fig. 29 ist in $^3/_5$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Die beiden stählernen Schneidscheiben a und b sind durch Schrauben vorn auf den Wellen c und d befestigt. Damit sie sich auf den runden Zapfen, auf denen sie stecken, nicht drehen können, befindet sich vorn an jeder Welle noch eine Art Mitnehmer in Gestalt eines kleinen runden Zäpfchens, welches in ein entsprechendes Loch in jeder Scheibe eintritt und dieselbe mit herumnimmt.

Damit beide Scheiben sich immer genau berühren, so daß der damit gemachte Schnitt möglichst scharf und rein ausfalle, wird die eine mit

einer geringen Kraft gegen die andere gedrückt. Zu diesem Zwecke befindet sich auf der unteren Welle der Wulst e, und gegen das hintere Ende der oberen tritt eine Schraube f. Eine Gegenmutter g klemmt diese Schraube fest, damit sie während der Arbeit sich nicht losdrehen kann. Ist nun durch Abnutzung zwischen den beiden Schrauben ein geringer Spielraum entstanden, so hat man nur nöthig, die Druckschraube f ein wenig nachzuziehen, um so eine genaue Berührung wieder hergestellt zu sehen. Die Scheiben selbst sind gehärtet und bis zur gelben Farbe nachgelassen.

Die untere Welle und damit auch die untere Schneidscheibe bekommt ihre Bewegung direct durch die Kurbel h, während die Bewegung auf die andere durch ein Räderpaar i, i von der ersten aus mitgetheilt wird. Beide Wellen bestehen aus Schmiedeeisen und laufen in gußeisernen Lagern, die in das gußeiserne Gestell A eingelegt sind. Durch ein Paar Druckschrauben C, die in der Deckplatte B des Gestelles ihre Muttern haben, werden die Lager niedergedrückt und an ihrer Stelle erhalten.

Die Vorrichtung zum Einspannen des Bleches, aus dem eine runde Scheibe geschnitten werden soll, ist sehr zweckmäßig und in folgender Weise construirt. Eine zweimal rechtwinkelig gebogene Eisenschiene n, n, die mit einem Ende an dem Gestell und am anderen auf einer Stütze befestigt ist, ist auf dem größten Theile ihrer Länge mit einem, überall gleich breiten Schlitz versehen, dessen Breite bei E, Fig. 23, zu ersehen ist und dessen Länge sich aus Fig. 24 ergibt. Derselbe dient zur Aufnahme und Führung eines viereckigen Zapfens s, der sich an einem starken eisernen Bügel m befindet. Dieser Bügel liegt mit seinem unteren Schenkel auf der oberen glatt geschliffenen Fläche der Schiene n, und wird noch durch ein Paar halbrunde, an der Schiene befestigte Stifte t, t geführt. Eine kleine Schraube q geht von unten senkrecht durch das vordere Ende des unteren Bügelschenkels, ist an seinem, dem Inneren des Bügels zugekehrten und stark vorstehenden Ende mit einem conischen Grübchen versehen, und dient zum Auflegen des zu schneidenden Bleches. Ein vorn in dem oberen Bügelschenkel beweglicher Stift r, der mit einer conischen Spitze versehen ist, wird durch einen, bei seinem Scharnierpunkte bei w (siehe Fig. 28) excentrisch gestalteten Hebel u auf das Blech niedergepreßt. Er drückt dabei das Blech ein wenig in die conische Vertiefung der Unterlage, und hält es dadurch in solcher Weise fest, daß es sich nicht verschieben, wohl aber bei geringem Druck in horizontaler Richtung um den durch die Spitze bestimmten Mittelpunkt drehen läßt.

Wird der Hebel nach vollendeter Arbeit wieder gehoben, so treibt eine kleine im Inneren verborgene Spiralfeder v den Stift r wieder

hinauf, und die fertige Blechscheibe kann herausgenommen werden. Fig. 28 zeigt die Vorrichtung im geöffneten und Fig. 24 im geschlossenen Zustande.

Durch den Druck des Stiftes bekommt jede Blechscheibe in ihrer Mitte einen kleinen Buckel, der sich indessen leicht, wenn er für das Arbeitsstück hinderlich seyn sollte, durch einen Hammer beseitigen läßt. Damit das Blech, wenn es beim Schneiden allmählich im Kreise herumgedreht wird, mit seinen noch rohen, vielleicht verbogenen Kanten nicht unten gegen den Bügel stoßen kann, wird es durch eine kleine Rolle β (s. Fig. 21 u. 29) gestützt, die, auf der Welle γ laufend, in dem aus Messingblech hergestellten kleinen Schlitten o liegt. Dieser Schlitten greift mit seinen lappenförmigen Umbiegungen α, α in ein Paar Längsfurchen des unteren Bügelschenkels m', dessen Querschnittsgestalt sich aus Fig. 25 ergibt, und erhält dadurch seine Führung. Der Bügel selbst wird durch Anziehen der Flügelmutter F festgestellt.

Man kann mit dieser Kreisschere Scheiben von sehr verschiedenem Durchmesser schneiden, indem man den Bügel m mit der den Mittelpunkt bestimmenden Vorrichtung den Schneidscheiben nähert oder davon entfernt. Mit dem der Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplare lassen sich Scheiben von $2^1/_4$ bis zu 20 Zoll Durchmesser schneiden, die an Genauigkeit und Sauberkeit kaum etwas zu wünschen übrig lassen.

Diese Kreisschere ist ebenfalls sehr gut dazu geeignet, gerade Streifen aus Blech zu schneiden. Man muß dann den Bügel m zur Seite schieben oder ganz beseitigen, und das Blech in gerader Richtung zwischen den Schneidscheiben hindurchgehen lassen. Zur Führung des Bleches dient hierbei eine gerade Winkelschiene k, die vermittelst zweier, durch das Gestell A gehender runder Stangen l, l, durch zwei Druckschrauben D, D festgestellt wird.

Schließlich möge hier noch darüber eine kurze Betrachtung stattfinden, welche Stellung beim Schneiden runder Blechscheiben der Mittelpunkt derselben gegen die beiden Schneidscheiben haben muß, damit man eine gute und genaue Arbeit der Schere erwarten kann.

Es seyen a und b (Fig. 30 und 31) die beiden Schneidscheiben, x der Punkt, in welchem das Schneiden stattfindet, und x y die größte Länge ist, auf welche sich die Schneidscheiben berühren. Ferner sey p der Mittelpunkt der geschnittenen Blechscheibe, deren Halbmesser durch die Entfernung der beiden Punkte p und x von einander bestimmt wird. Es ist nun die Aufgabe, den Punkt p so zu legen, daß die geschnittene Scheibe, welche sich mit ihrem Rande an der vorderen Fläche der oberen Schneidscheibe vorbei bewegt, sich nicht gegen dieselbe preßt, wodurch sie leicht

verrückt werden und schlecht ausfallen könnte. Man erreicht den Zweck vollkommen dadurch, daß man den Punkt p so legt, daß seine Entfernung von dem Punkte x die kleinste ist, welche zwischen dem Punkte p und der vorderen Fläche der Schneidescheibe a stattfinden kann, d. h. mit anderen Worten, daß die Linie p z lothrecht auf ihr steht. (Siehe Fig. 30.)

Wollte man den Punkt p so legen, daß das von ihm auf die Scheibe a gefällte Loth nicht auf den Punkt x, sondern auf einen anderen, z. B. in den, in der Mitte zwischen x und y liegenden Punkt z (wie in Fig. 31 dargestellt ist) träfe, so würde die Blechscheibe, welche bei x den Radius p x hatte, jetzt auf die geringere Größe von p z zusammengedrückt, was in der Regel ein Biegen des Bleches zur Folge haben müßte. Durch eine einfache Betrachtung ergibt sich, daß die einmal angefangene Verbiegung bei fortgesetzter Arbeit leicht noch immer größer wird, indem sich die Biegung schon auf das Blech zwischen p und x erstreckt, so daß es fast so gut wie unmöglich wird, bei einer solchen Construction der Schere, eine Scheibe von nur einigermaßen guter Beschaffenheit damit zu schneiden.

Bei dem vorliegenden Exemplare ist die erstere Construction wirklich genau ausgeführt, wie sich aus dem Grundriß Fig. 23 und der Durchschnittszeichnung Fig. 25 ergibt.

Das abgeschnittene Blech bewegt sich bei der Arbeit hinter dem unteren Scherblatte b hin, muß sich dort vom Mittelpunkte p entfernen, und wird durch die Scheibe selbst von ihm weggebogen werden. Es wird dadurch eine ziemlich bedeutende Reibung erzeugt, und um diese so gering als möglich zu machen, und auch dadurch die Gefahr zu beseitigen, daß die Scheibe zwischen dem Stifte r und der Unterlage q nicht etwa um ein Geringes verrückt werde, muß man danach streben, daß das Blech nur auf einem möglichst kurzen Wege mit der Scheibe in Berührung bleibt, und die Verbiegung nur in geringerem Maaße stattfindet, was beides leicht dadurch erreicht wird, daß die beiden Scheiben so wenig als möglich übereinander greifen.

Aus vorstehender Betrachtung folgt also, daß es für eine gute Wirkung der Schere nothwendig ist, daß das Schneiden immer in der Richtung der Tangente am Umkreise der Blechscheibe stattfinden muß, und daß die beiden Schneidscheiben nur gerade so weit übereinander greifen dürfen, als zum Schneiden eben nothwendig ist.

Ad. Hörmann.

VI.

Mühle mit verticalen Steinen, von Nezeraux in Cognac.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1862, S. 79.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Schon früher (polytechn. Journal Bd. CLI S. 410) ist eine Mühle mit verticalen Steinen von Falguière, beschrieben worden, deren gute Einrichtung Anerkennung gefunden hat. Hr. Nezeraux hat sich gleichfalls mit diesem Problem beschäftigt, und bezeichnet in seinem in Frankreich genommenen Patente folgendermaßen die der Lösung entgegenstehenden Schwierigkeiten.

Zu verschiedenen Zeiten sind Versuche gemacht worden, um die horizontale Aufstellung der Mühlsteine durch die verticale eines kreisrunden Läufers zu ersetzen, welcher in einem Stein geht, der einen Theil seines Umfanges umfaßt. Man fand aber große Schwierigkeiten darin, die richtige Entfernung der Steine herzustellen, die nicht in vollkommener Weise zu erhalten war, weil sie sich durch die Abnutzung der Lager zu oft veränderte.

Auch umfaßte der feste Stein bisweilen einen zu großen Antheil des Läufers, was die richtige Entfernung benachtheiligte, indem zwei concentrische Halbkreise ihren Parallelismus verlieren, wenn man sie nach der Centrallinie von einander entfernt, da sich die Punkte in der Mitte rascher als die Enden der Curven entfernen.

Ferner fehlten in dem ruhenden Steine die transversalen Furchen, ohne welche ein guter Erfolg nicht erreicht werden kann, da sie den Zweck haben, die schon zerbrochenen Körner aufzunehmen, welche sich in den Löchern der Steine befinden und daraus durch die Centrifugalkraft weggeschleudert werden, um am Rande der Furchen von den Vorsprüngen des Läufers aufgefangen zu werden.

Es geschah auch, daß das Korn nicht ganz gleichförmig auf der arbeitenden Fläche vertheilt wurde, und daß daher die eine Seite des Steins sich mehr als die andere abnutzte und das Mehl also nicht gut und gleichmäßig werden konnte. Ebenso war es schwer, die Erhitzung zu verhindern, welche durch den Mangel der richtigen Einstellung der Steine oder der passenden Oeffnung in der Zarge hervorgebracht wird; diese Oeffnung muß sich nämlich an der Stelle befinden, wo das Korn zerquetscht wird, da an dieser Stelle die Neigung zur Erhitzung stattfindet und Dampf erzeugt wird, der die Mühle durch Verschmieren der Steine

zum Stillstande bringen müßte, wenn man dem Dampf nicht gleich nach seiner Bildung einen Ausgang verschaffte.

Auch war die Art der Einstellung der Steine nicht einfach genug; sie fand nur auf unregelmäßige Weise statt und verursachte häufige Störungen.

Wenn, was fast täglich geschah, die Stellung der Steine gestört war, so mußte man zum Einschleifen und Schärfen übergehen, welche schwere und langwierige Arbeit, nebst den übrigen unvermeidlichen Uebelständen das ganze System für größere Mühlen unanwendbar machte.

Der Erfinder hat alle diese Schwierigkeiten zu vermeiden gesucht, und glaubt durch seine Verbesserungen dieses Ziel und somit folgende Vortheile erreicht zu haben:

1) eine auf 50 Proc. anzuschlagende Kraftersparniß gegen das gewöhnliche System;

2) eine fortwährende Abkühlung der arbeitenden Flächen, nebst Vermeidung einer bemerkbaren Verdampfung;

3) eine fast ganz gleich bleibende Qualität des Mehles, unabhängig von den Aenderungen in der Geschwindigkeit; dieß findet bei den gewöhnlichen Mühlen durchaus nicht statt, wenn man nicht complicirte Einrichtungen zu Hülfe nimmt, die oft den verschiedenen zu bearbeitenden Körnerarten wenig angemessen sind;

4) das erzeugte Mehl ist wesentlich besser als das der gewöhnlichen Steine und zwar aus dem Grunde, weil es eine viel geringere Arbeitsfläche zu durchlaufen hat, und weil der kreisförmige, sich in freier Luft bewegende Stein stets eine gewisse Menge Luft mit sich reißt, die auf das Mehl nur vortheilhaft wirken kann, indem sie ihm Körper gibt und es trocken und schwammig macht;

5) der Motor setzt die leere Mühle in Bewegung, d. h. es arbeitet dieselbe ohne zu mahlen und ohne den Hieb zu verderben, da der Stein auf zwei festen Punkten — den Lagern — läuft und keine Reibung erleidet;

6) das Schärfen geschieht auf die einfachste Weise, da man nur den Bodenstein durch Oscillation auf seinen Stützpunkten auszulösen braucht, wozu man sich einer kleinen Scheibe bedient, um welche ein Seil läuft, welches sich auf- oder abwickelt, je nachdem der Stein in seiner Arbeitsstellung sich senkt oder hebt;

7) endlich können diese Art Mühlen mit großem Vortheile die gewöhnlichen ersetzen, sowohl in Bezug auf die aufgezählten Vortheile, als auf die Menge des producirten Mehles. In der That mahlt die kleinere

Art mehr als 1 Hektoliter in der Stunde, während die große 3 und mehr Hektoliter zu verarbeiten im Stande ist.

Fig. 32, 33 und 34 stellen die neue Mühle dar.

Fig. 32 ist ein senkrechter Durchschnitt mit der Anordnung des beweglichen und des ruhenden Steines, Fig. 33 ist ein Querschnitt durch die Achse des Läufers, Fig. 34 gibt eine äußere Ansicht der ganzen Mühle.

Der cylindrische Läufer H ist mit einer gußeisernen Büchse I versehen, durch welche die von der Rolle L bewegte Welle J hindurchgeht. An dieser Welle befinden sich die aus gehärtetem Gußstahl bestehenden Wülste M, welche auf entsprechenden, ebenfalls aus gehärtetem Gußstahl bestehenden Theilen der Lager O laufen, worin sich kleine Oelbehälter befinden. In dem oberen und unteren Theil der Lager befinden sich kleine Rinnen, welche das Oel auf dem Lagerhals vertheilen. Eine kleine Scheibe von Leder oder Kautschuk dient zum Verschluß der Lager, um das Ausfließen des Oels zu verhindern.

Die Unterlagen sind sehr einfach eingerichtet. Sie tragen den kreisrunden Mühlstein H und veranlassen sein regelmäßiges Vorrücken in dem ruhenden Stein, indem sie in den Wangen E gleiten, welche unter einem Winkel von 45^0 auf dem Gestelle A befestigt sind. Zu diesem Zwecke werden die eisernen, mit Windungen versehenen Stäbe R, welche in entsprechenden Muttern gehen, auf ganz gleichförmige Weise durch die doppelte endlose Schraube a regiert, die in die gleichen Zahnrädchen a' am Ende der Stäbe eingreift. Auf diese Weise kann man die Entfernung der Steine ganz unmerklich vermehren oder vermindern, indem man den Griff V umdreht.

Eine blecherne Trommel A^2, welche aus zwei durch den Haken B^2 verbundenen Theilen besteht, bedeckt den Stein und bildet die Zarge (Fig. 34). Die Verbindungslinie wird von dem Deckstreifen C^2 verschlossen. Um den Stein nach Erforderniß reinigen zu können, ist in der Zarge eine blecherne Thüre D^2 angebracht, welche mittelst des Knopfes F^2 geöffnet wird. Ein eiserner Schieber H^2 mit dem Getriebe H^3 dient zur Regulirung der einzulassenden Luft behufs der Kühlung. Das Mahlgut fällt durch den Schnabel oder Trichter M^2 hinab, um dann beliebig weiter verarbeitet zu werden.

Der ruhende oder Bodenstein ist in den gußeisernen Kasten mit parallelen Seiten B' eingelegt, der von den vier Schrauben H' getragen wird, um ihn, wenn es die Abnutzung erheischt, vorschieben zu können. Außerdem trägt er unten in der Mitte eine vorspringende Kugel h, die mit schwacher Reibung nach allen Seiten in einer passenden Büchse oscilliren kann, welche mittelst Schrauben in dem äußeren Kasten G' des

Bodensteins befestigt ist. Dieser äußere Kasten ist um die Achse I' drehbar und wird durch das Querstück K' gestützt, auf welchem die Leiste J' aufliegt, so daß man den Bodenstein leicht auslösen kann, wenn man ihn schärfen will. — Der Kasten, welcher die Kugel trägt, ist so eingerichtet, damit man fast in einem Augenblick und ohne Schwierigkeit dem Steine die genau richtige Einstellung geben kann. Man braucht dazu nur die Schrauben H' zu lösen (welche den Bodenstein, wenn er eingestellt ist, fixiren), und den Läufer durch Drehen des Griffes V zu nähern. Es kommt dadurch der Läufer genau auf den Bodenstein zu liegen, worauf man diesen durch die Schrauben H' festlegt, und nun den Läufer wieder auf die gewünschte Weite entfernt.

In dem Bodenstein sind drei Querfurchen D' angebracht, um das Korn aufzunehmen, welches schon zerquetscht ist und in den Löchern des Läufers liegt, woraus es durch die Centrifugalkraft hinausgeschleudert wird, um dann von den Vorsprüngen vollends gemahlen zu werden.

Diese Furchen sind unumgänglich nothwendig, ohne dieselben würde das Korn nicht aus den Löchern des Steines herauskommen und daher nicht ganz in Mehl verwandelt werden können.

Eine kleine blecherne, an dem Kasten B' angebrachte Gosse F' leitet das Korn zwischen die Steine. Die Oeffnung E' zum Bodenstein muß so klein wie möglich seyn und sich weit fortsetzen, damit der Stein das Korn rasch ergreife und nach und nach bis zu Mehl zerkleinere.

Um nicht Körner mit dem Mahlgut austreten zu lassen, muß man sowohl am Ende der Furche, wie am Eingang zum Mahlraum kleine Ränder anbringen, welche einen ebensolchen Zwischenraum haben wie der Raum, wo das Mehl vollendet wird.

Der Trichter L' besteht aus Holz, und faßt mindestens einen Hektoliter. Eine kleine Thür M' aus Eisenblech ist daran angebracht, und dient zum Reguliren des Getreidezulaufes mittelst einer kleinen Zahnstange mit Getriebe und Kurbel, wodurch man die Thür vom Boden des Schuhes entfernt oder demselben nähert.

Der Trichter ist durch vier Schrauben an dem Gestell befestigt.

Eine Allarmschelle wird durch den Hebel Y bewegt, wenn der Trichter leer ist; derselbe endigt mit einer Krümmung y, auf welche ein kleiner Knopf an der Hauptwelle J wirkt.

Der hölzerne Schuh ist an der Stelle wo Reibung zwischen ihm und dem Trichter stattfindet, mit Eisenblech beschlagen; er erhält eine abwechselnde kreisförmige Bewegung durch die gegliederten Hebel P' und zwar mittelst einer gekrümmten Furche, welche sich in dem Ende der Läuferwelle J befindet.

Die gußeisernen Cylinder R′ drehen sich gegeneinander; ihre Entfernung wird durch Schrauben V′ regulirt, welche sich in den Trägern T′ drehen; diese Cylinder dienen als Quetschwalzen. Sie werden durch Zahnräder S′ mit langen Zähnen von der Hauptwelle in Bewegung gesetzt. Ihr Zweck ist, das Korn zu zerquetschen, wenn es aus dem Gosseschuh hervorkommt, und es so zum eigentlichen Mahlproceß vorzubereiten. Ihre Anwendung wird sehr vortheilhaft, wenn man hartes und trockenes Korn mahlt; die Kleie wird breiter und das Mehl schöner. Die Umfangsgeschwindigkeit der beiden Cylinder ist etwas verschieden, damit sie das Korn nicht bloß quetschen, sondern gleichzeitig reibend wirken. Indessen sind sie nicht unumgänglich nothwendig, da es Mühlen gibt, welche ohne dieselben sehr gut arbeiten; ihre Anwendung ist jedoch vortheilhaft, weil sie die Mehlausbeute erheblich vermehren.

VII.

Das Plätt- und Bügeleisen von Japy und Comp. in Beaucourt.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1861, S. 210.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieses Plätt- und Bügeleisen zeigt Fig. 8 im Verticaldurchschnitt und Fig 9 im Grundriß.

Hinter der gußeisernen Glocke C, C′ befindet sich ein Einsatz A, welcher mit der Angel des Griffs A′ aus einem Stücke besteht. Die Glocke C, C′ kann um diesen Einsatz gedreht und auf beiden Seiten benutzt werden; durch eine Stellschraube c wird sie in der ihr gegebenen Stellung festgehalten. An der hinteren Wand des Einsatzes A befinden sich drei Stifte a mit Haken, in welche die Lampe B eingehängt wird; zur weiteren Sicherung in ihrer Lage dient noch eine um ein Scharnier drehbare Gabel b. In der Lampe B befindet sich eine Dille e, welche durch den Ansatz A hindurchgelegt und bis in das Innere der Glocke C, C′ fortgesetzt ist. Der Flamme des durch die Dille e geführten und mit Oel oder Spiritus gespeisten Dochtes wird die Verbrennungsluft durch Oeffnungen o in der Glocke C, C′ zugeführt. Die brennbare Flüssigkeit wird von oben durch eine Oeffnung, die für gewöhnlich durch einen Pfropf b′ geschlossen ist, in das Lampengefäß eingegossen.

VIII.

Ueber die Verwendung des Leuchtgases zum Heizen der Kirchen.

Hr. Schnuhr theilt in einem ausführlichen Aufsatz in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, 1861 S. 649, in dieser Hinsicht die folgenden werthvollen Notizen mit, welche er sorgfältig von Berliner Kirchen sammelte und zusammenstellte.

1. Die Gasheizung in der Katharinenkirche in Hamburg, welche einen Rauminhalt von 1,100,000 Kubikfuß haben soll, besteht aus 8 kastenförmigen Oefen aus Eisenblech, jeder mit 32 Sieben von $11\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite oder in Summe mit 4608 Quadratzoll Rostfläche, daher pro 1000 Kubikfuß Raum 4,2 Quadratzoll Rostfläche. Das einmalige Heizen der Kirche ($3\frac{1}{2}$ Stunden lang) erforderte 7200 Kub. F. Gas, und kostete $14\frac{1}{2}$ Thaler. Zum Anheizen sind pro 1000 Kub. F. Raum 3 Kub. F. Gas, und zur Erhaltung der Temperatur alsdann nur $\frac{1}{4}$ hiervon pro Stunde erforderlich gewesen. Die Messung des Gases erfolgt durch 4 Gasmesser, jeder für 150 Flammen. Die Heizung ist seit dem 2. Januar 1857 im Gange.

2. Die Domkirche in Berlin hat 560,000 Kub. F. Rauminhalt, zur Heizung 8 kastenförmige Oefen aus Eisenblech mit je 24 Sieben à 11 Zoll lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, oder in Summe 3168 Quadratzoll Rostfläche, also pro 1000 Kubikfuß Raum 5,7 Quadratzoll Rostfläche. Für einmalige Heizung (3 Stunden) sollen 2700 Kub. F., oder zum Anheizen pro 1000 Kub. F. Raum 3,4 Kub. F. Gas und zur Unterhaltung der Temperatur 0,7 Kub. F. Gas pro Stunde erforderlich seyn. (Endenthum im polytechn. Journal Bd. CLII S. 76.)

3. Die Parochialkirche in Berlin hat 450,000 Kub. F. Rauminhalt, bei 60 Fuß hoher, gewölbter Decke 4 kastenförmige Oefen von Eisenblech, jeder mit 15 Rosten von 12 Zoll Länge und $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite, oder in Summe 1080 Quadratzoll Rostfläche, also pro 1000 Kub. F. Raum 2,4 Quadratzoll Rostfläche; die Zahl der Gasausströmungs-Oeffnungen unter den Sieben ist 1860. Die Messung des Gases geschieht durch 2 Gasmesser für je 100 Flammen, und die Zuführung durch eine 2 Zoll und eine $2\frac{1}{2}$ weite Gasrohrleitung, da zur Erleuchtung der Kirche noch 83 Stück Zweilochbrenner vorhanden sind. Die Oefen sind für die Vertheilung der Wärme günstig aufgestellt und seit dem 21. Januar 1855 im Gebrauch. Der jährliche Gasverbrauch ist durchschnittlich 119,500 Kub. F. gewesen, wovon nach Abzug von 48,000 Kub. F. für die Erleuch-

tung, für die Heizung 71,500 Kub. F. bleiben, die etwa 130 Thlr. jährliche Heizungskosten verursacht haben. Dieß macht pro Ofen jährlich 17,875 Kub. F. oder $32^1/_2$ Thlr., pro 1000 Kub. F. Rauminhalt jährlich 160 Kub. F. oder $8^3/_4$ Sgr. und pro Quadratzoll Rostfläche jährlich 66 Kub. F. Gasverbrauch.

4. Die Französische Kirche auf dem Gendarmen-Markt in Berlin hat bei 30 Fuß Höhe bis zur Decke 200,000 Kub. F. Rauminhalt und zur Heizung 4 kastenförmige Oefen von Eisenblech, $3^1/_4$ Fuß lang, $1^1/_3$ Fuß breit und $3^1/_4$ Fuß hoch; in jedem Ofen sind 15 Stück 9 Zoll lange, $^3/_8$ Zoll weite Messingröhren mit je 25 kleinen Löchern, die Siebfläche jeden Rostes ist 12 Zoll lang, $1^1/_2$ Zoll breit, daher ist in Summe 1080 Quadratzoll Rostfläche vorhanden, oder pro 1000 Kub. F. Raum 3,6 Quadratzoll. Die Heizung ist seit dem 18. December 1857 im Gebrauch; die Messung des Gases geschieht durch einen Gasmesser für 150 Flammen, die Gaszuführung durch eine 2 Zoll weite Rohrleitung. Man ist mit den Resultaten der Heizung unzufrieden, und dieß hat hauptsächlich seinen Grund darin, daß die Decke, aus Bretern hergestellt, welche im Laufe der Zeit bedeutend zusammengetrocknet sind, klaffende Fugen zeigt und daher eine große Ventilation verursacht; theilweise ist auch die Röhrenleitung, deren Weite nicht genügende Gasmengen beim Anheizen in den ersten Stunden herbeischaffen kann, und der zu kleine Gasmesser an den schlechten Erfolgen der Heizung schuld. Dabei sind natürlich der Gasverbrauch und die Heizkosten verhältnißmäßig groß gewesen, nämlich durchschnittlich jährlich im Ganzen 72,000 Kub. F. Gas oder 131 Thlr., also pro 1000 Kub. F. Raum jährlich 240 Kub. F. Gas oder $13^1/_6$ Sgr., pro Ofen jährlich 18,000 Kub. F. Gas oder $32^3/_4$ Thlr. und pro Quadratzoll Rostfläche jährlich 66 Kub. F. Gas. Das einmalige Heizen während 4 Stunden erforderte 3400 Kub. F. Gas oder pro 1000 Kub. F. Raum und Stunde 11,3 Kub. F. Gas; dabei blieb bei 6 Grad äußerer Kälte die innere Temperatur auf Null, und stieg auf den Emporen bis zu 5 Grad Wärme. Die Gasheizung ist daher ungenügend.

5. Die Philippus-Apostel-Kirche in Berlin hat etwa 90,000 Kub. F. Rauminhalt, 2 Stück Gas-Oefen von Eisenblech, $4^1/_2$ Fuß hoch, $3^2/_3$ Fuß lang, 2 Fuß breit, mit je 7 Rosten von 15 Zoll Länge, 2 Zoll Breite, also in Summe 420 Quadratzoll Rostfläche, oder pro 1000 Kub. F. Raum 4,3 Quadratzoll Rostfläche. Dieselbe ist seit dem 22. Januar 1853 mit Gas geheizt worden. Die Messung des Gases geschieht durch zwei Gasmesser für 50 Flammen. Der jährliche Gasverbrauch ist durchschnittlich 48,000 Kub. F. gewesen, davon 11,000 Kub. F. ab für die Erleuchtung durch 30 Flammen, bleiben für Heizung

37,000 Kub. F. Gas oder pro 1000 Kub. Raum 410 Kub. F. Gas oder $^3/_4$ Thlr. jährlich und pro Quadratzoll Rostfläche 88 Kub. F. Gas. Hierbei ist zu bemerken, daß die Decke von dem Dach gebildet wird, dessen Theile sichtbar sind, und daß der Gottesdienst wöchentlich dreimal stattfindet. Das einmalige Heizen (3 Stunden) erforderte 580 Kub. F. Gas, und kostete $1^1/_{22}$ Thlr. oder pro 1000 Kub. F. Raum 6,4 Kub. F. Gas.

Bei allen diesen Kirchen geschieht die Heizung durch Siebbrenner. In Berlin sind noch mehrere andere Kirchen, wie die Gertraudtenkirche, die beiden Invalidenhaus-Kirchen u. s. w. mit derartigen Gasheizungen versehen; es mögen jedoch vorstehende Beispiele genügen, um Anhalt für die Praxis bei ähnlichen Ausführungen zu geben. Hierzu wird es erwünscht seyn, obige Resultate zusammenzufassen und daraus folgende Schlüsse zu ziehen: pro 1000 Kub. F. Rauminhalt ist die Rostfläche zwischen 2,4 und 5,7 gewählt worden; es wird besser seyn, das letztere Maaß beizubehalten und also zwischen 5 und 6 Quadratzoll Rostfläche pro 1000 Kub. F. Raum anzunehmen. Die erhaltene Größe wird auf die Oefen dergestalt vertheilt, daß in jedem derselben nicht unter 7 und nicht über 32 Roste sich befinden. Im allgemeinen wird die Aufstellung mehrerer Oefen für die schnelle Vertheilung der Wärme nur günstig wirken, daher werden pro Ofen 12 bis 18 Roste zu wählen seyn. Das einmalige Heizen erforderte pro 1000 Kub. F. Raum und Stunde zwischen 5,1 und 11,3 Kub. F. Gas. Man wird je nach der Construction des Raumes und nach localen Verhältnissen die entsprechende Quantität veranschlagen müssen. Der jährliche Gasverbrauch pro 1000 Kub. F. Raum betrug nach obigen Angaben zwischen 160 und 410 Kub. F. Gas oder pro Quadratzoll Rostfläche zwischen 66 und 88 Kubikfuß, und wird derselbe sich theils nach der Construction des Raumes, theils nach der Dauer und der mehr oder weniger häufigen Wiederholung der einzelnen Benutzungen richten.

Die Anwendung Bunsen'scher Brenner zur Heizung großer Räume ist mir nicht bekannt, dagegen sind die aus beiden Systemen combinirten Kopfbrenner in Berlin in zwei Kirchen zur Heizung angewendet, deren Resultate folgende sind:

1. Die St. Marienkirche in Berlin hat 500,000 Kub. F. Rauminhalt, eine gewölbte Decke in 46 Fuß Höhe, und seit dem 8. December 1859 10 runde gußeiserne Gas-Oefen mit je 3 Kopfbrennern. Die Aufstellung der Oefen ist nicht günstig, da sie zu nahe den Umfassungswänden stehen; die Heizung hat theils deßhalb, theils weil zu kleine Gasmesser und Rohrleitungen verwendet sind, nicht befriedigt. Der jährliche Gasverbrauch betrug durchschnittlich 254,000 Kub. F., dabei brannten zur Erleuchtung 44 Flammen, welche vor Einrichtung der Gasheizung

jährlich 34,600 Kub. F. Gas verbraucht haben. Die Gasheizung hat also 219,400 Kub. F. Gas consumirt, oder pro 1000 Kub. F. Raum 438 Kub. F. und pro Kopfbrenner jährlich 7310 Kub. F. Das einmalige Heizen (4 Stunden) erforderte 4900 Kub. F. Gas und $8^{11}/_{12}$ Thlr. Heizkosten, oder pro 1000 Kub. F. Raum und pro Stunde 2,4 Kub. F., wobei, bei einer Kälte von 1 Grad äußerlich, im Innern unten eine Wärme von 5 Grad erzielt wurde.

2. Die St. Nicolaikirche in Berlin hat auch einen Rauminhalt von 500,000 Kub. F., ebenfalls gewölbte Decke bei 48 Fuß Höhe, und 10 Gas-Oefen mit je 3 Kopfbrennern zur Heizung; aber die Aufstellung der Oefen ist eine für die Erwärmung günstigere, daher befriedigt diese Heizung bis jetzt, obgleich die Rohrleitung und besonders die Gasmesser (2 Stück zu 80 Flammen) ebenfalls zu klein gewählt sind. Die Heizung ist seit dem 19. December 1860 im Gebrauch, und hat jährlich, nach Abzug des Consums der zur Erleuchtung dienenden 40 Brenner, 158,200 Kub. F. Gas, pro Brenner 5273 Kub. F. Gas und pro 1000 Kub. F. Raum 316 Kub. F. Gas oder $17^1/_4$ Sgr. erfordert.

Hieraus ergeben sich nun folgende Resultate: Der jährliche Gasverbrauch pro Brenner ist 5273 bis 7310 Kub. F., also durchschnittlich 6300 Kub. F. Gas und pro 1000 Kub. Raum 316 bis 438 Kub. F., also durchschnittlich 377 Kub. F. (= $20^1/_2$ Sgr.) gewesen. Daher ist die Heizung mit Kopfbrennern theurer als die mit Siebbrennern, welche pro 1000 Kub. F. Raum jährlich durchschnittlich nur $14^5/_6$ Sgr. betrug; doch ist hierbei zu berücksichtigen, daß in den beiden Beispielen mit Kopfbrennern theils die Oefen ungünstig gestellt sind, theils diese Kirchen höher als die Mehrzahl der anderen sind, besonders aber auch die Benutzung erst ein Jahr gedauert hat, man also noch nicht auf Ersparung von Gas hingearbeitet haben wird. Hiernach würde also die Heizung mit Kopfbrennern nicht theurer seyn, als die mit Siebbrennern, und hat dabei den Vortheil, weniger Grundfläche zur Aufstellung zu erfordern, was besonders bei Kirchen wohl in Anschlag zu bringen ist.

Beim Entwurf eines Projectes zur Gasheizung mit Kopfbrennern für Kirchen und ähnliche Räume wird man pro 1000 Kub. F. Raum 3 Kub. F. Gas pro Stunde rechnen müssen und die Zahl der Brenner finden, wenn man mit 40 in den gefundenen Gasconsum pro Stunde dividirt; diese Anzahl Brenner vertheilt man zweckmäßig zu drei auf einen Ofen, und stellt diese möglichst von den Umfassungswänden ab.

Die Anlagekosten der Gasheizungen für Kirchen kann man bei großen mit 4 Thlr., bei kleineren mit 5 Thlr. pro 1000 Kub. F. Raum veranschlagen, und wird damit sicher ausreichen.

Bemerken will ich noch, daß die Petrikirche in Berlin durch Wasserheizung erwärmt wird, und daß die einmaligen Heizungskosten 2 — 3 Thlr. betragen, die bei Gasheizung $9^5/_6$ Thlr. ausmachen würden; die Anlagekosten der Gasheizung würden höchstens 3000 Thlr. seyn, während die der Wasserheizung 4000 Thlr. gewesen seyn sollen.

Die Vortheile der Gasheizung, besonders für Kirchen, sind nun: die Möglichkeit, in kurzer Zeit bedeutende Wärmemengen entwickeln, also schnell heizen zu können, Einfachheit in der Behandlung der Oefen, Leichtigkeit in der Regulirung der entwickelten Wärme durch Stellung der Hähne, Vermeidung jeder Feuersgefahr, da die Flammen in bestimmten eisernen Kästen oder Oefen ohne Rauch, Ruß oder Asche-Rückstände verbrennen, leichte Bedienung der Apparate durch den Kirchendiener, Vermeidung der Schornstein-Anlagen, welche bei Kirchen in der Hinsicht immer einen störenden Eindruck machen, Ersparung von Räumen zur Anbringung der Ofen-Anlagen und für Aufbewahrung des Feuerungsmaterials, wie der Zinsen für die Beschaffung desselben, endlich verhältnißmäßig billige Einrichtungskosten, besonders wenn in schon bestehenden Kirchen beim Bau derselben keine Rücksicht auf künftige Heizung genommen ist.

Diesen Vortheilen gegenüber darf man aber auch nicht die entstehenden Nachtheile unerwähnt lassen, wozu besonders ein beim Betreten der mit Gas geheizten Kirche sofort bemerkbarer unangenehmer Geruch gehört, welchen die Verbrennung der in der Luft schwebenden Staubtheilchen erzeugt. Diese lagern sich während der Zeit, daß die Kirche nicht benutzt wird, auf den Heiz-Apparaten ab und werden alsdann beim Heißwerden derselben verkohlt. Hiergegen würde zwar jedesmalige vorhergehende sorgfältige Reinigung helfen, doch nicht gänzlich, denn durch das Verbrennen des Gases wird in der Nähe der Oefen ein sehr starker Luftzug erzeugt. Dieser ist nicht nur für die zunächst Sitzenden höchst lästig, sondern er führt auch fortwährend neuen Staub in die Flammen, welcher durch sein Verbrennen die sonst blaue Flamme mit röthlichen, sprühenden Funken versieht und durch seine Verbrennungsproducte auf die Geruchsnerven wirkt.

Die Verbrennungsproducte des Gases sind Kohlensäure und Wasser; erstere theilt sich, so wie sie in einem gewissen Grade in der Luft der Kirche sich angesammelt hat, vermittelst der natürlichen Ventilation sofort der äußeren Luft mit, und gleichen sich die Gehalte an Kohlensäure in beiden schnell gegeneinander aus, wie dieß praktische Versuche vielfach gezeigt haben. Der Wasserdampf dagegen schlägt sich an den kalten Fensterscheiben, den Wänden, auf den Metallen und dem Holzwerk als Wasser nieder; es leidet die Orgel in Folge dieser Wasser-Ausdünstung, theils läßt der Leim des Leders los, theils verziehen sich die hölzernen Pfeifen,

so daß man bereits aus diesem Grunde angefangen hat, angelegte Gasheizungen in Kirchen wieder zu beseitigen; die Kirchengefäße, Leuchter und andere Silbergeräthe laufen an und müssen häufiger, denn sonst, geputzt werden.

Alle diese Nachtheile würden vermieden werden, wenn man die Verbrennungsproducte nicht in die Luft der Kirche, sondern in die äußere Atmosphäre führen würde, wenn man also die Oefen mehr als Wärmesammler construiren und die Verbrennungsproducte in langen Metallröhren so weit fortleiten würde, bis sie fast alle Wärme an die Luft der Kirche abgesetzt haben. Dann würde aber die Heizung mit Gas noch theurer werden und besonders nicht so schnell wirken.

IX.

Bemerkungen über die nach oben erweiterten Essen; von Jul. v. Hauer, k. k. Bergbeamter zu Wien.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1861 S. 244.

Mit Abbildungen.

Zur Bestimmung der Ausflußgeschwindigkeit der Luft aus einer Esse dient die Formel

$$v = \sqrt{2\,gh\left(\frac{1+0{,}00367\,t_1}{1+0{,}00367\,t} - 1\right)},$$

welche Weisbach in der 3. Auflage seines Lehrbuches der Mechanik Bd. II S. 872 ableitet, und worin die einzelnen Größen folgende Bedeutung haben:

v die Geschwindigkeit der Verbrennungsluft beim Austritte aus der Esse, ohne Rücksicht auf den Verlust, welcher durch Reibung ꝛc. entsteht (richtiger wäre es, den unter der Wurzelgröße stehenden Bruch noch mit $\frac{p}{p_1}$ zu multipliciren, wobei p und p_1 die Pressung in und außer der Esse bezeichnen; wegen des geringen Unterschiedes zwischen beiden kann indessen im vorliegenden Falle genau genug $p = p_1$ gesetzt werden);

g die Acceleration der Schwere;

h die verticale Höhe der Ausströmungs- über der Einströmungsöffnung;

t die mittlere Temperatur der in der Esse befindlichen Verbrennungsluft;

t die Temperatur der äußeren Luft.

Diese Formel ist aus der Verschiedenheit des mittleren specifischen Gewichtes der Essenluft gegen jenes der äußern Luft abgeleitet, welche Verschiedenheit den Auftrieb durch die Esse bewirkt; sie bezieht sich lediglich auf den Austrittsquerschnitt, und bestimmt die Geschwindigkeiten an allen übrigen Orten der Esse. Bezeichnen v und a Geschwindigkeit und Essenquerschnitt an der Austrittsstelle, v′ und a′ dieselben Größen an irgend einem andern Orte der Esse, so ist, wenn man von den Bewegungshindernissen und der geänderten Temperatur absieht,

$$\frac{v'}{v} = \frac{a}{a'},$$

gerade wie für die Bewegung des Wassers durch eine Röhrenleitung.

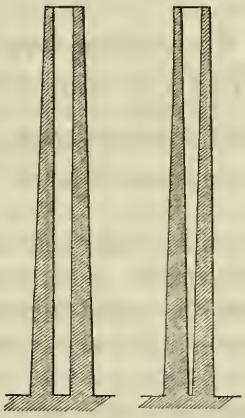
Diesem Gesetz, welches man u. A. in Rittinger's Ventilatoren-Theorie (Formel [100] auf Seite 48) abgeleitet findet, wird die wirkliche Bewegung des Wassers und der Luft um so näher folgen, je allmählicher die Querschnitte in einander übergehen. Es kann daher der von Hrn. Dr. H. Wedding im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 432 ausgesprochenen Ansicht nicht beigestimmt werden, welche den Vortheil der in neuerer Zeit empfohlenen Erweiterung der Essen nach oben dadurch zu erklären sucht, daß die Temperatur t_1, folglich laut der Eingangs citirten Formel die Geschwindigkeit v der Essenluft in dem unteren Theile größer sey; es beruht diese Erklärung in sofern auf einem Mißverständniß, als v und t_1 nicht die Geschwindigkeit und Temperatur an einem beliebigen Orte, sondern v die Austritts geschwindigkeit und t_1 die mittlere Temperatur der Essenluft bedeuten, wie dieß in der Weisbach'schen Ableitung der genannten Formel ausdrücklich gesagt ist. Abgesehen davon, daß die Zunahme der Temperatur in der Esse nach abwärts eine sehr geringe ist, so würde eine solche Zunahme zur Folge haben, daß ein und dasselbe Luftgewicht im unteren Theil der Esse ein größeres Volum einnimmt, als im oberen; daß man mithin, um an allen Orten gleiche Geschwindigkeit zu erzielen, die Esse nach unten zu erweitern habe.

Haben zwei Essen gleichen Querschnitt im unteren Theil und gleiche Höhe, und sey die eine cylindrisch oder prismatisch geformt und die andere nach oben erweitert, so wird durch die letztere mehr Luft streichen als durch die erstere, weil die Luftmenge das Product aus der Ausflußgeschwindigkeit in den Austrittsquerschnitt ist, mithin auch der Zug bei der zweiten Esse ein lebhafterer seyn. Es tritt hiebei dasselbe Verhältniß ein, als ob man Luft durch ein cylindrisches oder conisch erweitertes Rohr auszublasen hätte; bei letzterem wird die Anwendung eines geringeren Druckes auf den Gebläsekolben nothwendig seyn, um die gleiche Ausflußmenge zu erzielen, mithin bei gleichbleibendem Druck eine

größere Luftmenge ausgeblasen werden. Der Druck ist dabei nicht mit der Arbeit zu verwechseln, welche natürlich im zweiten Falle größer seyn wird.

Um Anhaltspunkte zur Beurtheilung zu gewinnen, ob bei gleicher Höhe der Esse eine cylindrische oder nach oben erweiterte Form derselben vorzuziehen sey, muß man zwei Essen vergleichen, welche die bezeichneten Formen besitzen und dabei die gleiche Luftmenge liefern. Sieht man vorläufig von der Reibung ab, und nimmt die mittlere Temperatur in beiden gleich groß an, so muß zur Erzielung desselben Zuges der Ausflußquerschnitt beider Essen ebenfalls gleichgroß seyn. Wegen der nöthigen rückwirkenden Festigkeit muß die Mauer nach abwärts zunehmende Stärke erhalten, so daß beide Essen etwa die Form Fig. 1 und 2 erhalten. Bei der Esse Fig. 2 ergibt sich die Verstärkung der Mauer nach abwärts theilweise oder ganz durch die Verjüngung des lichten Querschnittes; es kann daher die äußere Wand ganz oder näher senkrecht gehalten werden als in Fig. 1; die Esse Fig. 2 erhält mithin im untern Theile, bei

Fig. 1. Fig. 2.



gleicher Wandstärke, einen geringeren massiven Querschnitt als nach Fig. 1, sie erfordert also geringeren Materialaufwand und daher geringere Baukosten. In dieser Beziehung wäre die Verengung des Querschnittes nach abwärts zu empfehlen.

Die letztere Anordnung hat jedoch zur Folge, daß die Geschwindigkeit im unteren Theil der Esse größer wird; dadurch vergrößern sich aber auch die Reibungshindernisse, und bewirken daß die Geschwindigkeitszunahme nicht im gleichen Maaße mit der Querschnittsabnahme stattfindet. Der Ausflußquerschnitt muß also größer gemacht werden als bei cylindrischen Essen, welcher Umstand auf Erweiterung der ganzen Essen, mithin

auf Erhöhung der Baukosten wirkt. Es ließe sich zwar unter Zuhülfenahme der für den Reibungswiderstand der Verbrennungsluft gegebenen empirischen Formeln ermitteln, in welchem Verhältniß der Materialaufwand für nach abwärts verengte Essen zu jenem für cylindrische Essen, bei gleicher durchgehender Luftmenge, stehe, und welcher Verjüngung der geringste Materialaufwand entspreche; es wäre dann doch noch zu ermitteln, ob eine solche Esse bei der geringeren Grundfläche, die sie erhält, gegen den Winddruck hinreichende Stabilität besitzt; allein wegen der Unsicherheit der Coefficienten in den erwähnten Formeln stehen von dieser Untersuchung keine für die Praxis maaßgebenden Resultate zu erwarten, weßhalb eine Entscheidung der Frage lediglich der Erfahrung überlassen bleiben muß. So viel ist gewiß, daß eine Erweiterung der Essen nach abwärts sich nicht empfiehlt.

X.

Ueber den elektrischen Chronograph von Prof. Gloesener in Lüttich; Bericht von Graf du Moncel.

Aus dem **Bulletin de la Société d'Encouragement**, December 1861, S. 705.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Chronographen nennt man bekanntlich genaue Instrumente zur Messung sehr geringer Zeitintervalle. Schon früher hat man die Elektricität als bewegende Kraft für solche Instrumente angewandt, und namentlich hat der Apparat von Navez Anwendung bei ballistischen Untersuchungen gefunden.

Die elektrischen Chronographen sind mehrfacher Art: entweder bezeichnen sie auf einem mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich drehenden Cylinder Punkte, deren Entfernung unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit der Drehung des Cylinders die zu messenden Zeitintervalle angibt; oder sie liefern diese Angaben mittelst eines Pendels, dessen Bewegung bekannten Gesetzen unterworfen ist, und durch Messung der durchlaufenen Bogen Zeitwerthe geben kann; bei anderen benutzt man die mehr oder weniger großen Ausschläge eines Galvanometers; noch andere endlich enthalten einen Zählapparat mit Räderwerk, der durch Elektricität ein- und ausgeschaltet wird und die Zeit auf einem Zifferblatt angibt.

Auch die Art der Wirkung der Elektricität ist eine sehr mannich-

faltige: bald enthält der Apparat einen Elektromagnet, deſſen Anker beim Niederfallen mittelſt einer Spitze oder dergl. ein Zeichen liefert; bald hängt der Elektromagnet ein Uhrwerk ein oder aus; bald wird die Elektricität zum Schreiben in der Art des elektriſchen Telegraphen angewandt u. ſ. w.

Das Syſtem, welches Hr. Gloeſener angewandt hat, iſt dasjenige der Chronographen, welche durch die Elektricität ſelbſt Zeichen geben.

Die Hauptſchwierigkeit bei dieſer Art von Inſtrumenten iſt bekanntlich die, daß der im Magnet verbleibende Rückſtand von Elektricität, welcher je nach der Stromintenſität verſchieden groß iſt, die regelmäßige und gleichförmige Loslöſung des Ankers verhindert, und alſo Zeitverſchiedenheiten in dem Fallen bewirkt, die bisweilen größer ſind, als die zu meſſenden Intervalle ſelbſt. Hr. Gloeſener iſt dem Gedanken gefolgt, daß man durch Anwendung von galvanometriſchen Multiplicatoren ſtatt der Elektromagnete und durch Hervorbringung der verſchiedenen zum Studium der Balliſtik nothwendigen Angaben mittelſt eines einzigen Multiplicators, mehr Genauigkeit mit den elektrochronographiſchen Apparaten erreichen könne, und dieſe Idee hat ihn zur Ausführung der hier zu beſchreibenden beiden Apparate geführt.

Der erſte und wichtigere dieſer beiden Apparate beſteht aus einem horizontalen Cylinder, welchen ein Uhrwerk in Bewegung ſetzt, und auf welchen im Moment der Stromunterbrechung eine Feder oder eine Spitze drücken kann, welche der magnetiſirte Stab eines verticalen Multiplicators trägt. Dieſer Stab iſt an ſeiner Mitte auf einem horizontalen Zapfen befeſtigt, der mit zwei Hebeln, einem horizontalen und einem verticalen, verſehen iſt. Der erſte trägt ein mittelſt einer Schraube verſchiebbares Gegengewicht, um die Empfindlichkeit des Apparates vermehren oder vermindern zu können; der zweite iſt mit einem Sperrrad verſehen, das auf einen beſonderen Stromunterbrecher wirkt, und bewirkt, daß der Stab nach ſeinem Niedergange unter dem Einfluß der Stromunterbrechung, augenblicklich wieder in die Höhe gehoben wird, um bei der nächſten Unterbrechung wieder niederzugehen.

Es folgt daraus, daß die Zeichen hintereinander liegen und daß ſie, als von demſelben elektromagnetiſchen Organe herrührend, den Abwechſelungen der Trägheit nicht ausgeſetzt ſind, wie dieß für verſchiedene Apparate der Fall iſt. Da außerdem bei dieſer Art von elektriſchen Apparaten keine Elektricität zurückbleibt, ſo übt der Unterſchied im Leitungswiderſtand bei Verbindung mit Scheiben keinen Einfluß aus.

Da Hr. Gloeſener erwog, daß die Genauigkeit der Zeitangaben ſolcher Apparate beſonders von der Gleichförmigkeit der Bewegung ab-

hängt, so hat derselbe besondere Aufmerksamkeit auf die Regulirung dieser Bewegung verwendet, und zu diesem Zwecke an dem Bewegungsmechanismus einen Centrifugalregulator angebracht, der durch seine Wirkung auf einen gekrümmten Hebel eine Federspitze mehr oder weniger stark auf den sich drehenden Cylinder drücken läßt, je nachdem derselbe sich schneller oder langsamer dreht.

Besondere Versuche haben die Gleichmäßigkeit der so regulirten Bewegung constatirt und dargethan, daß die möglicherweise vorkommenden Differenzen kleiner sind, als diejenigen Irrthümer, welche von den Störungen in chronographischen Beobachtungen selbst herrühren.

Diese Versuche sind von Hrn. Gloesener, Hrn. Hardy und Hrn. König ausgeführt worden, und es sind dabei drei Verificationsmethoden angewandt worden:

Zuerst wurden die sich drehenden Cylinder mit einem durch Ruß geschwärzten Papierstreifen umwickelt und daneben auf einem kleinen Wagen in passender Weise eine Normal-Stimmgabel aufgestellt, an deren einem Ende ein Pferdehaar oder ein Federfähnchen angebracht war. Diese Stimmgabel machte 870 einfache Schwingungen in der Secunde.

Als der Cylinder sich 6 — 7 Minuten umgedreht hatte, wurde die Stimmgabel durch einen Bogen zum Tönen gebracht und parallel mit der Achse des Cylinders fortgeschoben. Da also die Schwingungen in der Richtung der Cylinderlänge geschahen, so mußten sie auf der schwarzen Fläche eine spiralförmige Linie erzeugen, deren Beugungen in allen Windungen einander correspondiren mußten, wenn der Cylinder sich gleichförmig bewegte. Genaue Messungen zeigten, daß die Spirale den Erwartungen vollkommen entsprach.

Nach der zweiten Methode wurde ein elektrisches Normal-Secundenpendel mit dem Galvanometer b (s. Fig. 1) so in Verbindung gesetzt, daß dasselbe auf dem Cylinder N Secundenanzeigen lieferte. Wenn also der Cylinder seine Drehung in einer halben Secunde vollendete, so müssen bei gleichförmiger Bewegung alle Punkte an den beiden Enden eines Durchmessers auf einander fallen; hat aber der Cylinder eine andere Geschwindigkeit, so fallen sie in gleichen Entfernungen hintereinander. Der Versuch zeigte, daß die Entfernungen stets gleich waren, und zwar sowohl unter sich, als auch an beiden Enden des Durchmessers.

Bei der dritten Versuchsreihe endlich wurde am Apparat ein Zähler angebracht, der jedesmal einen Schlag gab, wenn der Cylinder acht Umdrehungen gemacht hatte, und dann die Zahl der Schläge per Minute mittelst eines Chronometers gezählt. Bei einer ersten Reihe von Experimenten wurden viermal 31 und einmal etwas über 30 Schläge gezählt;

dann viermal 31 und einmal $31^1/_6$. Nimmt man nun 31 an, so machte also der Cylinder 248 Umdrehungen in der Minute, oder 4,13 in der Secunde, folglich eine Umdrehung in 0″,242; eine seiner Abtheilungen geht also in 0″,00048 vorbei. Nimmt man aber $31^1/_4$ Schläge für den Zähler an, so ergibt dieß eine Umdrehung in 0″,2439; nimmt man endlich 32 Schläge an, so ergibt dieß eine Umdrehung in 0″,234 oder für eine Abtheilung 0″,000468. Man findet also selbst für einen (unmöglichen) Irrthum von 1 Schlag oder von 8 Cylinderumdrehungen nur sehr geringe Unterschiede für die Geschwindigkeit einer Cylinderabtheilung, nämlich nur von $^1/_{50000}$.

Bei den Chronographen mit Cylindern kann man gewöhnlich nur eine sehr geringe Zeitdauer messen, und muß daher bei Versuchen von etwas größerer Ausdehnung den Cylinder allmählich in der Richtung seiner Achse fortrücken lassen. Hr. Gloesener glaubte, daß die Schraube mit Mutter, welche zu dieser Bewegung erforderlich ist, die Gleichförmigkeit der Bewegung hindern würde, und hat daher bei seinem Apparate einen zweiten Cylinder angebracht, der sich achtmal langsamer als der erstere umdreht, und der also mittelst eines ähnlichen von gleichem Strom durchflossenen Multiplicators die verschiedenen Abschnitte der Experimente angeben kann, indem er andeutet, ob der Punkt auf dem ersten Cylinder zur 2, 3 . . . . 8ten Umdrehung gehört.

Der zweite von Hrn. Gloesener construirte Apparat ist ein Pendel-Chronograph, dessen Schreibapparat aus einem dem eben beschriebenen ähnlichen Multiplicator besteht, welcher fest vor einem beweglichen am Pendel angebrachten Limbus aufgestellt ist. Es ist dieß also nur eine Verkleinerung des ersteren Apparates, und seine Angaben werden mit Hülfe der bekannten Formeln für das Pendel berechnet.

Diese von Hrn. Hardy ausgeführten Apparate sind sehr gut und richtig construirt und bei chronographischen Untersuchungen leicht anwendbar.

Beschreibung des in Fig. 1 und 2 im Aufriß und Grundriß dargestellten Chronographs.

A Messingcylinder von 0,12 Met. Länge und 0,10 Met. Durchmesser, dessen Oberfläche in 500 gleiche Theile getheilt ist.

B Achse des Cylinders, auf vier Röllchen C nach Art der Welle an der Atwood'schen Maschine ruhend. D Kurbel, die dem Cylinder die Bewegung mittheilt, welche sie durch das von dem Gewichte E und dem Rade F getriebene Uhrwerk empfängt. G, G regulirendes Flügelrad dieses Uhrwerkes. H Centrifugalregulator, durch Uhrwerk bewegt und dazu

bestimmt, der Cylinder A mittelst zwischenliegender Hebel in gleichförmiger Bewegung zu erhalten; diese Hebel sind bei I,J,K,L angegeben. Der Hebel I,J,K treibt das Stück I,M gegen die Wange des Cylinders A, sobald die Kugeln des Regulators auseinander gehen, und die Federspitze I,M bildet so zu sagen einen Zaum, indem sie um so mehr gegen den Cylinder drückt, je größer die Geschwindigkeit des Apparates ist.

N ist der zweite Registrircylinder; er sitzt an der Welle des dritten Rades des Uhrwerkes, und hat 400 Abtheilungen; seine Geschwindigkeit ist $^1/_8$ von derjenigen des Cylinders A.

O,O Stellschrauben zum Horizontalstellen des Apparates.

P Galvanometer, als Punktirapparat dienend.

Q Magnetstab, der an seinem Mittelpunkt an einem horizontalen, auf zwei Punkten R,R oscillirenden Stift befestigt ist.

S Punktirspitze am Ende des Magnetstabes Q (Fig. 2).

T kleiner Hebel mit Gegengewicht, der den Stab gegen den Cylinder drückt, wenn der Apparat sich selbst überlassen ist.

U verticaler Stab mit einem Sperrhaken, welcher in das Rad V eingreift und zwischen zwei Stützen oscillirt.

W,W',W'' sind Federn, die mit dem Rade V den eingeschalteten Stromunterbrecher bilden; er hat den Zweck, den Strom nach und nach von einer Leitung in die andere zu führen, so oft dieselben unterbrochen worden und für jede Leitung im Moment ihrer Unterbrechung neue Zeichen zu liefern.

Zu diesem Zwecke trägt das Rad V drei Platinstifte a,a,'a'', gegen welche nach einander die Federn W,W',W'' drücken, wenn, in Folge von drei nacheinanderfolgenden Bewegungen des Sperrhakens U, drei Zähne des Rades vorbeigegangen sind. Beim Beginne des ersten Versuches muß der Stift a mit der Feder W in Contact seyn, welche mit dem Knopf 1 in Verbindung steht und daher den Strom durch die Leitung der Scheibe Nr. 1 und das Galvanometer P führt. Wird nun die Scheibe von der Kugel zerschossen, so wird der Strom unterbrochen, die Spitze S des Magnets fällt auf den Cylinder A, und hinterläßt auf dessen geschwärzter Oberfläche ein Zeichen.

Zugleich rückt ein Sperrhaken X das Rad V um einen Zahn weiter und bringt somit den Stift a' in Contact mit der Feder W', während der Stift a ausgelöst wird; der Strom geht also nun durch den Knopf 2 nach der zweiten Scheibe, und nach deren Zerstörung in derselben Weise nach der dritten u. s. w.

b ist das zweite verticale Galvanometer, genau dem ersten P gleich; es wirkt auf den Cylinder N zu gleicher Zeit wie P auf A, indem beide

Apparate in dieselbe Leitung eingeschaltet sind. Da der Cylinder N sich achtmal langsamer umdreht als der erste A, so sind die Zeichen auf demselben näher aneinander, und gestatten daher die Beobachtung der Scheibenbrüche in der stattgefundenen Reihenfolge.

Später hat Hr. Gloesener noch einige Verbesserungen an seinem Apparat angebracht, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Sie beziehen sich auf den Cylinder N, welchen er so eingerichtet hat, daß derselbe ausgedehntere Zeichen geben kann, so wie auf den Stromunterbrecher, den er vereinfacht und empfindlicher gemacht hat, indem er als Zwischenglieder galvanische Relais mit in Quecksilber getauchten Gabeln, ähnlich den von Wheatstone für die Telegraphen angegebenen, an wandte.

XI.

Zur Spectralanalyse; von Prof. Böttger.

Aus dem Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. von 1860–61.

Die mit verdünnten Gasen oder anderen flüchtigen Stoffen gefüllten sogenannten Geißler'schen Röhren liefern bekanntlich ein ganz vortreffliches Hülfsmittel, um die Spectra solcher eingeschlossenen und dann elektrisirten Massentheilchen mit großer Schärfe entstehen zu lassen. Die Verschiedenheiten in der Intensität des Lichtes und der Farben der mittelst des Ruhmkorff'schen Inductionsapparates elektrisirten und erleuchteten Gastheilchen geben in der That eine Mannichfaltigkeit von Erscheinungen, die wahrhaft überraschen. Aber auch ohne Mitwirkung eines Ruhmkorff'schen Inductionsapparates lassen sich mittelst des von Prof. Bunsen und Kirchhoff construirten Spectralapparates durch bloße Verdampfung oder Verflüchtigung gewisser Metallsalze und dergl. in der einfachen, nicht leuchtenden Gasflamme eines Bunsen'schen Brenners die charakteristischen Linien der Spectra einer großen Anzahl von sogenannten Schwermetallen hervorrufen. Deßgleichen habe ich die Freude gehabt, auch in dem Spectrum einiger nichtmetallischen Stoffe zum Theil sehr charakteristische Linien zu entdecken, deren bisher, meines Wissens, noch nirgends Erwähnung geschehen. Da solche nun vielleicht ein Hülfsmittel zur Nachweisung, respective Auffindung der sie charakterisirenden Stoffe abzugeben im Stande seyn dürften, so nehme ich keinen Anstand, diejenigen Salze und Verbindungen, welche sich als besonders bemerkenswerth bei meinen bereits im Spätsommer des vorigen

Jahres angestellten und im Kreise der Mitglieder unseres physikalischen Vereins zur Sprache gebrachten spectralanalytischen Untersuchungen gezeigt, hier der Reihe nach kurz anzugeben.

Schiebt man ein etwa nadelknopfgroßes, in ein Platindrahtöhr eingeklemmtes Stück Selen in den Saum der nicht leuchtenden Gasflamme, so sieht man im Spectralapparate vom Gelb an bis zum äußersten Violett eine sehr große Anzahl gleichweit von einander stehenden dunkeln Linien auftreten. Dasselbe Verhalten gibt sich bei gleicher Anwendung von natürlichem Selenquecksilber kund. — Läßt man das Leuchtgas vor seinem Eintritt in den kleinen Bunsen'schen Gasbrenner, durch ein Waschfläschchen gehen, in welchem sich etwa eine Unze Chloroform befindet, so erhält man eine Gasflamme mit einem schön grün gefärbten inneren Kegel, deren Spectrum prachtvoll und höchst charakteristisch erscheint; besonders auffallend sind darin zwei ganz nahe bei einander stehende dunkelblaue Linien am äußersten Ende des Violett, außerdem bemerkt man zwischen den Fraunhofer'schen Linien D und b drei sehr breite grüne und zwischen F und G eine eben so breite blaue Linie. — Im Spectrum von Bor, durch Einschieben eines Partikelchens Borsäure oder Boracits in die Gasflamme erhalten, bemerkt man als charakteristisch 3 bis 4 breite grüne Linien. — Manganchlorur, in die Flamme gebracht, gibt ein Spectrum mit 4 prachtvollen breiten grünen Linien, ähnlich denen des Bors, und deren Lage ein klein wenig von der der Baryumlinien differirt; außerdem bemerkt man noch eine etwas verschwommene sehr breite orangenfarbene Linie. — Chlorwismuth (sogenannte Wismuthbutter) erzeugt sehr viele helle Linien im Roth und Blau, die aber außerordentlich schnell verschwinden. — Chlorblei gibt eine sehr große Anzahl heller Streifen in jeder Zone des Spectrums. — Gepülverter, mit etwas verdünnter Salzsäure benetzter Flußspath in die Gasflamme gebracht, erzeugt die bekannte schöne grüne Calciumlinie, in deren unmittelbaren Nähe aber, und zwar nach dem violetten Ende des Spectrums zu, eine eben so schöne und klare hellblaue, sehr charakteristische, lediglich dem Fluor zukommende Linie auftritt. Dieselbe coincidirt beinahe mit der Fraunhofer'schen Linie b. Ich habe diese Linie bei der Untersuchung aller von mir in Anwendung gebrachten Varietäten des Flußspaths, im Chlorophan sowohl, wie im Wölsendorfer Flußspath u. s. w. ohne Ausnahme auftreten sehen. Um aber gewiß zu seyn, daß dieselbe lediglich nur dem Fluorspectrum angehöre, habe ich direct Fluorcalcium in vollkommen reinem Zustande auf chemischem Wege bereitet, und in der That hier an der-

selben Stelle im Spectrum diese schöne blaue Linie constant auftreten sehen. Bei gleichzeitigem Vorhandenseyn von Natronverbindungen, und selbst bei Anwesenheit einer Kaliverbindung kommt die Fluorlinie nicht zum Vorschein, sie ist daher weder bei der Prüfung des Kryoliths, noch des Florokaliums nachzuweisen. — Was endlich das durch die Flamme von Cyangas (erhalten durch Erhitzen von Cyanqueckſilber in einem mit weiter Mündung versehenen Glaskölbchen) erzeugte Spectrum anbelangt, so erscheint dasselbe außerordentlich schön und zwar mit Linien aller Farbenschattirungen. — Am prachtvollsten aber von allen dürfte wohl das Spectrum seyn, welches man erhält, wenn man ein wenig trocknes Kupferchlorid auf einem Kupferblechstreifen in den Saum der Gasflamme einführt.

XII.

Ueber das Cäsium und Rubidium.

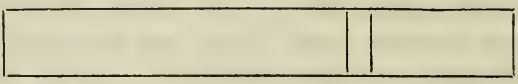
R. Bunsen und G. Kirchhoff haben in ihrer ersten Abhandlung über die „chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen", welche in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie Bd. CX S. 161 erschien und im polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 213 im Auszug mitgetheilt wurde, die Erwartung ausgesprochen, daß die Spectralanalyse für die Entdeckung bisher noch nicht aufgefundener Elemente eine wichtige Bedeutung gewinnen dürfte. Seitdem sind von Bunsen und Kirchhoff zwei neue Elemente aufgefunden worden, welche sich an die Gruppe der Alkalien anschließen; in einer zweiten Abhandlung über die chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen, in Poggendorff's Annalen Bd. CXIII S. 337, haben sie ihre Untersuchungen über die Eigenschaften und Verbindungen dieser neuen Alkalimetalle veröffentlicht. Wir theilen im Folgenden eine kurze Charakteristik dieser beiden Elemente mit.[7]

Die Mutterlauge des Dürkheimer Soolwassers enthält nach früheren Untersuchungen Kali, Natron, etwas Lithion, Kalk, Strontian und Magnesia. Wenn man nach Entfernung von Kalk, Strontian und Magnesia die an Salpetersäure gebundenen Basen mit Alkohol auszieht und, nach Abscheidung des Lithions durch kohlensaures Ammoniak, die so erhaltene Mutterlauge an einen Platindraht bringt, so zeigen sich im Spectral-

[7] Nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. VI S. 195.

apparat die Linien von Kali, Natron, Lithion und außerdem zwei ausgezeichnete einander sehr nahe liegende Banden im Blau, von denen die eine fast mit der blauen Linie des Strontians zusammenfällt. Da keiner

Cäsium.



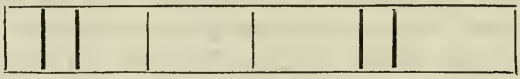
roth, orange, gelb, grün, blau, violett.

der bekannten Stoffe diese Reaction zeigte, so war die Anwesenheit eines fremden, unbekannten Elements so gut als erwiesen. Dieß neue Element ist von seinen Entdeckern Cäsium genannt worden.

Wird der sächsische Lepidolith nach einer Methode, durch welche die Alkalien von den anderen Bestandtheilen getrennt werden, aufgeschlossen, die Lösung der Alkalien durch Platinchlorid gefällt, so entsteht ein gelber Niederschlag, der im Spectralapparat nur auf Kali reagirt. Kocht man aber den Niederschlag mit Wasser wiederholt aus (worin sich das Platinchlorid-Chlorkalium auflöst), so nimmt, wenn man den Rückstand prüft, die Helligkeit der Kalilinien ab, dagegen treten zwei neue prachtvoll violette Linien auf, welche zwischen der blauen Strontium- und der violetten Kaliumlinie liegen. Zu diesen beiden gesellen sich bei fortgesetzter Extraction noch andere, vorzüglich aber zwei Linien im äußersten Roth,

Rubidium.

A.



roth, orange, gelb, grün, blau, violett.

die noch jenseits der Fraunhofer'schen Linie A im äußersten Roth des Spectrums liegen.

Das neue Alkalimetall, das diese Linien erzeugt, ist Rubidium genannt worden. Die wichtigsten Salze dieser neu aufgefundenen Elemente sind von Bunsen und Kirchhoff dargestellt, auch sind die Atomgewichte dieser Körper ermittelt worden.

Rubidiumverbindungen.

Zur Gewinnung der Rubidiumverbindungen wurde ein von Erden und vom Lithion möglichst befreiter Salzrückstand benutzt, der aus circa 150 Kilogram. aufgeschlossenen sächsischen Lepidoliths erhalten war. Dieser Salzrückstand enthält vorzüglich Kali, Natron, Rubidiumoxyd; er wurde in Wasser gelöst, zu der Lösung Platinchlorid gesetzt, jedoch nicht so viel, als zur völligen Abscheidung des Kalis erforderlich war, und der

gelbe Niederschlag jetzt 20 Mal mit einem kleinen Volumen Wasser ausgekocht. Das Wasser zieht das bekannte Chlorplatin-Chlorkalium aus, das sich mit gelber Farbe löst; der Rückstand enthält das im Wasser schwerer lösliche Rubidium-Doppelsalz. Dieses wird getrocknet und durch Erhitzen in Wasserstoffgas reducirt, wodurch ein Gemenge von Platin mit Chlorrubidium erzeugt wird, aus dem Wasser das Chlorrubidium aufnimmt. Auf diesem Wege wurde etwa eine Unze des Salzes erhalten, welches als Ausgangspunkt zur Darstellung der Salze diente.

Das metallische Rubidium wurde als Amalgam durch Elektrolyse der concentrirten Lösung von Chlorrubidium (Berührung mit Quecksilber) erhalten. Es zersetzt das Wasser wie Kaliumamalgam, und überzieht sich an der Luft mit ätzendem Rubidiumoxyd. Mit Kaliumamalgam berührt wird es + elektrisch; es ist also das Rubidium stärker positiv elektrisch als das Kalium. Als chemisches Symbol ist Rb vorgeschlagen worden; das Atomgewicht für H = 1 ist Rb = 85,36.

Das Oxydhydrat wird aus dem schwefelsauren Salze durch Aetzbaryt erhalten. In Silbergefäßen kann die abgedampfte Masse geschmolzen werden. Es ist dem Kalihydrat höchst ähnlich, wirkt ätzend wie dieses, zerfließt an der Luft und ist: RbO + HO.

Das kohlensaure Salz ist zerfließlich wie Potasche, ätzend und in absolutem Alkohol fast unlöslich.

Das salpetersaure Salz krystallisirt in 6seitigen Säulen.

Das schwefelsaure Salz ist isomorph dem schwefelsauren Kali; es bildet einen Alaun, der in Krystallen des regulären Systems krystallisirt und die typische Formel: $RbO, SO^3 + Al^2O^3, 3SO^3 + 24HO$ hat.

Chlorrubidium bildet Würfel; die Lösung wird durch Platinchlorid hellgelb gefällt; der Niederschlag bildet kleine Octaeder. 100 Th. kochendes Wasser lösen nur 0,611 Th. des Salzes auf. Darauf gründet sich die Trennung von Kali und Rubidion.

Cäsiumverbindungen.

Die Mutterlauge des Dürkheimer Soolwassers ist die Quelle für die Cäsiumsalze. Es wurden 240 Kilogram. der Mutterlauge verarbeitet, um die wenigen Gramme der Cäsiumverbindungen zur Untersuchung zu beschaffen. Die Mutterlauge wurde in einem Sulfatofen einer Sodafabrik mit Schwefelsäure zersetzt, das schwefelsaure Salz mit Wasser, dem Aetzkalk zugesetzt war, gekocht, der Kalk durch Oxalsäure, die Schwefelsäure durch salpetersaure Baryterde gefällt, und die Magnesia durch Barythydrat abgeschieden, ferner die eingedampften salpetersauren Salze mit absolutem Alkohol extrahirt, wobei viel Cäsium in Lösung geht, durch kohlensaures

Ammoniak vom Lithion befreit, eingedampft, erhitzt, in Wasser gelöst und mit Platinchlorid gefällt. Der gelbe Niederschlag wird dann wie der obige behandelt, etwa 20 Mal mit wenig Wasser ausgekocht, welches das Kaliumdoppelsalz entfernt.

Der gelbe Rückstand enthält dann sowohl die Doppelverbindung von Chlorplatin mit Chlorcäsium als auch mit Chlorrubidium. Man scheidet beide neue Alkalien, indem man sie in kohlensaure Salze verwandelt und mit absolutem Alkohol das kohlensaure Cäsiumoxyd auflöst, das Rubidiumsalz ist darin unlöslich.

Für das Cäsium ist das Symbol Cs vorgeschlagen; das Atom Cs wiegt 123,3 für H = 1, und hat nach dem Golde das höchste Atomgewicht.

Das Metall erhält man als Amalgam wie das Rubidium. Es verhält sich + elektrisch gegen Kalium und Rubidium, ist also der elektropositivste der bekannten Körper.

Das Oxydhydrat ist mindestens so ätzend als Kalihydrat.

Das kohlensaure Salz ist zerfließlich und in absolutem Alkohol löslich.

Das salpetersaure Salz krystallisirt in 6seitigen Säulen und ist in absolutem Alkohol fast unlöslich.

Das schwefelsaure Salz ist im Wasser sehr löslich (Unterschied von schwefelsaurem Kali), und bildet einen Alaun.

Das Chlorcäsium krystallisirt in Würfeln und bildet mit Chlorplatin ein Doppelsalz, von dem 100 Th. kochendes Wasser nur 0,4 Th. lösen.

Das Rubidium und Cäsium gehören somit in die Gruppe der Alkalien.

XIII.

Ueber das Vorkommen des Rubidiums in den Rückständen der Pariser Salpeterraffinerie und in der Runkelrübenmelasse; von J. Grandeau.

Aus den Comptes rendus, Februar 1862, t. LIV p. 450.

1. Rückstände der Pariser Salpeterraffinerie. — Ich habe folgende Producte untersucht, welche mir Hr. Maurey, Commissär der Pulver- und Salpeterfabrication, verschaffte:

1) Rückstände vom Jahre 1861;
2) Rückstände vom Jahre 1862;
3) Mutterlauge, welche die letzteren Rückstände liefern;
4) Wasser, welches aus diesen feucht gewordenen Rückständen sickert.

Für jedes dieser Producte verfuhr ich in folgender Weise: Ich bestimmte den Verlust, welchen 2 Kilogr. durch Austrocknen und Glühen (um die organischen Substanzen zu zerstören) erlitten, und löste ein bekanntes Gewicht (20 bis 30 Grm.) des trockenen Rückstandes in mit Salzsäure geschärftem Wasser auf. Die filtrirte und gehörig eingeengte Flüssigkeit wurde mit Chlorplatin gefällt; der Niederschlag wurde mit Alkohol gewaschen und gewogen; dann wurde er mehrmals mit kochendem Wasser gewaschen, nämlich so lange bis das in den Spectralapparat gebrachte Platinsalz die charakteristischen Kaliumlinien nicht mehr bemerken ließ.

Ich stelle in folgender Tabelle die Resultate der annähernden Bestimmung des Rubidiums in den erwähnten Producten zusammen:

Rückstände von 1861.	1 Kil. geschmolzener Rückstand entspricht 1,24 Kil. rohem Rückstand. 1 Kil. geschmolzener Rückstand enthält 2,64 Grm. Chlorrubidium. 1 Kil. roher Rückstand enthält 2,13 Grm. Chlorrubidium.
Rückstände von 1862.	1 Kil. geschmolzener Rückstand entspricht 1,28 Kil. rohem Rückstand. 1 Kil. geschmolzener Rückstand enthält 3,74 Grm. Chlorrubidium. 1 Kil. roher Rückstand enthält 2,92 Grm. Chlorrubidium.
Mutterlauge von 1862.	1 Kil. geschmolzener Rückstand entspricht 2,10 Kil. Mutterlauge. 1 Kil. geschmolzener Rückstand enthält 6,35 Grm. Chlorrubidium. 1 Kil. Mutterlauge enthält 3,02 Grm. Chlorrubidium.
Ausgesickertes Wasser.	1 Kil. geschmolzener Rückstand entspricht 2,30 Kil. Wasser. 1 Kil. geschmolzener Rückstand enthält 6,85 Grm. Chlorrubidium. 1 Kil. Wasser enthält 2,97 Grm. Chlorrubidium.

Das Wasser, welches bei feuchter Witterung aus den Massen von Rückständen abfließt die in den Werkstätten in Haufen gebracht sind, ist also sehr reich an Chlorrubidium; dieß erklärt vollkommen, weßhalb die Rückstände von 1861 eine geringere Menge des neuen Metalls enthalten als diejenigen von 1862, indem letztere noch nicht so lange der feuchten Luft ausgesetzt sind.

Keines der von mir in der Pariser Raffinerie gesammelten Producte enthält Cäsium.

2. Alkalische Salzmasse aus der Runkelrübenschlempe. — Der große Rubidiumgehalt der Rückstände der Pariser Raffinerie ver-

anlaßte mich zu erforschen, welcher zur Fabrication des Salpeters angewandte Rohstoff das neue Metall in diese Rückstände bringen kann. Von Hrn. Maurey erfuhr ich, daß seit mehreren Jahren der Pariser Raffinerie nur solcher Salpeter geliefert wird, welcher mit inländischem Chlorkalium und natürlichem Natronsalpeter dargestellt ist. Da nun nach den Versuchen von Bunsen und Kirchhoff, sowie meinen eigenen, der Natronsalpeter ganz frei von Cäsium und Rubidium ist, so hatte ich bloß noch das Chlorkalium oder vielmehr die Mutterlaugen, woraus man es gewinnt, zu untersuchen.

Da ich in den Mutterlaugen der Salzgärten und des Meerwassers keine Spur von Cäsium und Rubidium aufzufinden vermochte, so war ich natürlich veranlaßt die alkalische Salzmasse zu analysiren, welche man erhält, wenn man die nach der Destillation der gegohrenen Melasse zurückbleibende Schlempe abdampft und den Rückstand einäschert. Hr. Lefebvre, Besitzer der Rübenzuckerfabrik in Corohem (Pas-de-Calais), lieferte mir die zu dieser Untersuchung erforderlichen Producte. Ich habe sowohl die alkalische Salzmasse, als die bei deren Verarbeitung verbleibende Mutterlauge analysirt, indem ich genau in der oben für die Salpeterrückstände angegebenen Weise verfuhr. Folgendes sind die Resultate meiner Analysen:

Salzmasse der Runkelrübe: 1 Kil. enthält 1,87 Grm. Chlorrubidium.
Letzte Mutterlauge: 1 Kil. enthält 4,70 Grm. Chlorrubidium.

Hiernach scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß das Rubidium in die Salpeterrückstände, welche es in beträchtlicher Menge enthalten, durch das aus der Runkelrübenschlempe gewonnene Chlorkalium kommt.

Merkwürdigerweise entzieht also die Runkelrübe dem Boden das neue Metall, welches er in so äußerst kleiner Menge enthält, daß es sogar mittelst des höchst empfindlichen optischen Verfahrens nicht darin entdeckt werden kann.

XIV.

Werthbestimmung eines feuerfesten Thones von Niederpleis a. d. Sieg; von Dr. Carl Bischof.

Der Thon ist von hell-bläulich-grauer Farbe. — Fühlt sich sehr zart und fettig an. — Schneidet sich ohne Knirschen; die Schnittfläche ist glänzend. — Ist auf dem Bruche fettig-glänzend, und zeigt verknetete

geglättete Flächen. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter Entwickelung von Luftbläschen, die mit singendem Zischen entweichen; gibt, damit angefeuchtet, eine sehr bindende, plastische Masse. — Knirscht, in dem Achatmörser zerrieben, nicht im Mindesten; selbst zwischen die Zähne gebracht, sind kaum Sandkörnchen wahrzunehmen. — Braust mit Säure übergossen nicht. — Digerirt mit Salzsäure, wird nicht viel Eisen und Kalk ausgezogen. — Enthält wenig kohlige Substanz, wird beim Glühen über der Spirituslampe heller (gelblich).

Der Thon zeichnet sich aus durch eine sehr seltene, fast vollständige Freiheit von Sand.

Bestimmung des Grades der Strengflüssigkeit (Feuerfestigkeit) und des Bindevermögens (Magerkeit oder Fettigkeit):

Die Prüfung geschah nach dem im Jahrgang 1861 dieses Journals, Bd. CLIX S. 54 und Bd. CLXI S. 208 und 291, von mir ausführlich beschriebenen Verfahren, wonach chemisch-reines Quarzpulver das Maaß für die Strengflüssigkeit eines Thones gibt, und zwar im umgekehrten Verhältniß. Je mehr erforderlich, um so weniger strengflüssig ist der Thon.

In geradem Verhältniß dagegen gibt die Methode Aufschluß über das Bindevermögen des Thones. Je mehr Quarzpulver der Thon aufzunehmen vermag, um so bindender ist er.

So geprüft den fraglichen Thon: begann Pröbchen Nr. 0 sich aufzublähen, war feinblasig-sinterig. Schwimmt wie Bimsstein auf Wasser. — Schwindet und reißt in dunkler Rothglühhitze. Brennt sich röthlich-gelb.

Pröbchen 1, 2 sind aufgebläht und Nr. 3 noch etwas.

Pröbchen 4 erscheint = strengflüssig wie Garnkirk 1, ist außen mehr glasirt, innen dichter.

Pröbchen Nr. 6 ist körnig u. s. w.

Demnach ist die Strengflüssigkeit, Garnkirk Nr. 1 als Norm angenommen, = weniger als 4, also etwa = $3^1/_2$.

Das Bindevermögen geprüft, ist = 8, d. h. so bedeutend, wie es bei feuerfesten Thonen nur sehr selten gefunden wird.

Der fragl. Thon ist hiernach ein ziemlich strengflüssiger Thon, der sich werthvoll hervorthut durch seine Reinheit an mechanischen Beimengungen und durch sein verhältnißmäßig sehr bedeutendes Bindevermögen, d. h. seine Fettigkeit und Plasticität.

Der Thon ist entschieden zu den besseren feuerfesten Thonen zu rechnen, und hat viel Aehnlichkeit mit einem der besten rheinischen feuerfesten Thone, dem blauen Nr. 1 von Mühlheim.

Den Glühversuch wiederholt in directem Vergleich mit dem genannten

Mühlheimer Thon, ergab sich, daß während Nr. 0 des fragl. Thones in der Prüfungshitze sich aufzublähen begann, derselbe keine Aufblähung zeigte. Der fragl. Thon war blasig-sinterig, der Mühlheimer gesintert aber dicht, und nur unter der Loupe zeigten sich Poren.

Das Schwinden und Reißen in geringerer Hitze ist ähnlich wie bei dem fragl. Thon.

Bei dem Mühlheimer Thon war nur Nr. 1 aufgebläht und 4 war schon körnig u. s. w.

Seine Strengflüssigkeit ist = $2^1/_2$.

Sein Bindevermögen = 6—7.

Zerrieben in dem Achatmörser, knirscht er etwas, zwischen den Zähnen nicht weltig. Er enthält mehrere Procent Sand mechanisch beigemengt.

Also in Hinsicht der Schmelzbarkeit steht der fragl. Thon ein Grad nach; in Hinsicht des Bindevermögens übertrifft er ihn um mehr als einen Grad.

Das Bindevermögen aber ergänzt die Strengflüssigkeit, da einem mehr bindenden Thone mehr strengflüssiger Zusatz einzukneten ist. In dieser Hinsicht ist daher dem fragl. Thon wesentlich der Vorzug zu geben vor dem Mühlheimer. Es kann aus ihm, da er verhältnißmäßig mehr Zusatz verträgt, ein wenigstens eben so strengflüssiges, ja selbst strengflüssigeres Fabricat, hergestellt werden. Dazu kommt, daß für manche Verwendungen die Freiheit von Sand eine sehr erwünschte Eigenschaft ist.

Im Allgemeinen kann daher der fragl. Thon dem genannten als ebenbürtig an die Seite gesetzt werden. Für Zwecke, wo auf größte Reinheit, auf möglichstes Bindevermögen oder Plasticität Gewicht gelegt wird, ist er von größerem Werthe; in Fällen, wo man eine äußerlich zusammengeschmolzene Masse wünscht, wie z. B. bei Gewölben, ist er willkommen.

Was die Verwendung des fragl. Thones anbetrifft, ist er vorherrschend für feuerfeste Zwecke dienlich. Er gestattet, richtig behandelt und versetzt, feuerfeste Fabricate: Steine, Platten 2c. darzustellen, nicht bloß geeignet für Dampfkesselfeuerungen, Essen, Kohksöfen 2c., sondern auch für Puddel- und Cupolöfen, und selbst für Schweißöfen, wiewohl für letzteren Zweck wie auch für Hohöfen eine volle Gewähr nicht zu geben ist.

Ehrenbreitstein am Rhein, den 14. März 1862.

XV.

Ueber die Darstellung der essigsauren Thonerde aus schwefelsaurer Thonerde; von E. Lenssen.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1862, Bd. LXXXV S. 89.

Die Darstellung der essigsauren Thonerde geschieht in den Zeugdruckereien häufig in der Art, daß die schwefelsaure Thonerde heiß gelöst und sodann der Bleizucker zur heißen Lösung gesetzt wird. Man nimmt an, daß sich $Al^2O^3, 3SO^3$ mit 3 Aeq. PbO, $\bar{A}$ zu $3PbO, SO^3$ und $Al^2O^3, 3\bar{A}$ umsetzen. Indessen treten dabei einige secundäre Reactionen ein, welche bis jetzt unberücksichtigt geblieben sind, deren Mittheilung deßhalb von Interesse seyn dürfte.

Herr A. Dollfus in Dornach theilte mir die eigenthümliche Beobachtung mit, daß wenn man 1 Aeq. $Al^2O^3, 3SO^3$ mit etwa $2^1/_2$ Aeq. $PbO,\bar{A}$ heiß vermische, man eine Flüssigkeit erhalte, die noch einen starken Ueberschuß an Bleisalz enthalte, und daß, wenn man die schwefelsaure Thonerde zuvor mit 1 Aeq. NaO, CO^2 abstumpfe, die Lösung dadurch noch reicher an Bleisalzen werde; dagegen durch Verminderung des Bleiacetates, um zu einem bleifreien Product zu gelangen, zuweilen die ganze Masse gelatinire. — Da die essigsaure Thonerde eine Hauptrolle in der Herstellung der Dampffarben spielt, und zu diesem Zwecke bleifrei, aber auch bis zu einem gewissen Grade frei von SO^3 seyn muß, so unternahm ich von diesen Mittheilungen ausgehend eine Untersuchung, deren Ziel die geeignetste Methode zur Darstellung der essigsauren Thonerde seyn sollte.

Ich stellte mir eine Lösung von chemisch reiner schwefelsaurer Thonerde und eine von reinem neutralen essigsauren Bleioxyd dar. Erstere hatte das spec. Gew. = 1,051, die zweite = 1,12. Die Beantwortung der folgenden Frage schien mir am nächstliegendsten zu sein:

„Stimmt das äquivalente Zersetzungsverhältniß überein mit dem empirisch ermittelten?“

10 Kub. Cent. der schwefelsauren Thonerde erforderten zur Zersetzung in der Kälte, so daß im Filtrat des Niederschlags eine kleine Spur Blei mit Schwefelwasserstoff nachweisbar war, in mehreren Versuchen = 8 Kub. Cent. Bleiacetatlösung; demgemäß mußte die in 10 Kub. Cent. Thonerdelösung enthaltene Menge Sulfat und die in 8 Kub. Cent. Bleizuckerlösung enthaltene Menge Acetat im Verhältniß von 1 Aeq. zu 3 Aeq. stehen. Die quantitative Analyse mußte über diese Annahme entscheiden.

10 Kub. Cent. Thonerdelösung ergaben 1,0613 Grm. BaO, SO^3 (der frei von Al^2O^3 war), entsprechend = 0,3640 Grm. SO^3.

8 Kub. Cent. Bleilösung gaben 0,9494 Grm. PbO. Das Aequivalentenverhältniß verlangt aber nun auf 0,9494 Grm. PbO 0,3413 Grm. SO^3; da in den 10 Kub. Cent. Thonerdelösung aber 0,3640 Grm. SO^3 vorhanden, so ergibt sich in obiger Mischung ein Ueberschuß von 0,0227 Grm. Schwefelsäure. Aus diesen Daten berechnet sich für das Aequivalentenverhältniß nun der Satz 10 Kub. Cent. Thonerdelösung: 8,5 Kub. Cent. Bleilösung. — Die nach dem obigen ersten Verhältniß dargestellte essigsaure Thonerde war in der That stark schwefelsäurehaltig, die darin enthaltene geringe Menge Blei mußte also wohl als schwefelsaures Bleioxyd darin enthalten seyn.

Als die beiden Flüssigkeiten nun nach dem Aequivalentverhältniß 10:8,5 in der Kälte gemischt wurden, erhielt ich Lösungen, die sowohl Bleioxyd als Schwefelsäure enthielten, und zwar in solchem Maaße, daß dieselben für die technische Anwendung unbrauchbar erschienen. Auch durch Erhitzen dieser Flüssigkeiten gelang es nicht, noch schwefelsaures Bleioxyd abzuscheiden.

Es ist demnach nicht möglich, auf dem bisherigen Wege reine neutrale essigsaure Thonerde herzustellen, denn das schwefelsaure Bleioxyd scheidet sich in derselben nur unvollständig aus. Die Löslichkeit desselben tritt sogar schon früher hervor, als alle schwefelsaure Thonerde in Acetat umgesetzt ist. Nur dann läßt sich eine bleifreie Flüssigkeit erhalten, wenn ein gewisser Ueberschuß von Thonerdesulfat unzersetzt gelassen wird; dieser Ueberschuß muß nach Obigem mindestens 7 Proc. der Gesammt-schwefelsauren Thonerde betragen, welcher Procentsatz jedoch mit der Concentration der schwefelsauren Thonerde etwas variirt.

In gewissen Fällen zieht man eine basisch-essigsaure Thonerde der neutralen vor, und man gelangt hierzu in der Weise, daß man die schwefelsaure Thonerde durch Zusatz von kohlensaurem Natron abstumpft, ehe man den Bleizucker zufügt. Dieses Verfahren konnte möglicherweise zur Darstellung einer reinen basisch-essigsauren Thonerde mittelst Bleizucker geeignet seyn; daher:

2. welchen Einfluß übt ein vorhergehendes Abstumpfen des Sulfats mit kohlensaurem Natron auf die Reinheit der essigsauren Thonerde aus?

10 Kub. Cent. schwefelsaure Thonerde wurden mit kohlensaurem Natron (10 Kub. Cent.) dergestalt abgestumpft, daß der Proceß der Formel $Al^2O^3, 3SO^3 + NaO, CO^2 = Al^2O^3, 2SO^2 + NaO, SO^3$ entsprach, sodann 8,5 Kub. Cent. Bleilösung zugefügt. Das Filtrat enthielt noch in bei

weitem höherem Maaße schwefelsaures Bleioxyd gelöst, als wenn kein NaO, CO^2 zugesetzt worden wäre. Auch durch Fällen in der Hitze wurde kein besseres Resultat erhalten. Offenbar übt hier das entstandene essigsaure Natron sein Lösungsvermögen auf das PbO, SO^3 aus, und da solches bedeutender ist, als dasjenige der essigsauren Thonerde, so wird, je mehr man die schwefelsaure Thonerde abstumpft, desto mehr essigsaures Alkali entstehen, folglich um so mehr PbO, SO^3 in Lösung erhalten. Sobald man die Menge des Bleizuckers vermindert, gelangt man selbstverständlich zu bleifreien Flüssigkeiten. Ein Versuch zeigte, daß 10 Kub. Cent. Thonerdelösung mit 10 Kub. Cent. kohlensaurem Natron abgestumpft und mit 6,6 Kub. Cent. Bleizuckerlösung versetzt, ein eben bleifreies Präparat lieferten. In diesem Falle ist also ein Ueberschuß von etwa 20 Proc. unzersetztem Sulfat erforderlich, um ein günstiges Resultat zu liefern. Bei heißen Fällungen müßten diese Verhältnisse geändert werden, denn bei Zusatz von 6,6 Kub. Cent. Bleilösung wurde selbst nach dem Erkalten keine bleifreie essigsaure Thonerde erhalten, ein Beweis, daß die essigsauren Salze heiß ein größeres Lösungsvermögen für PbO, SO^3 besitzen als in der Kälte, auch daß einmal gelöstes schwefelsaures Bleioxyd sich durch Erkalten nicht ausscheidet. Als Regel ergibt sich hierbei, daß die Zersetzung in der Kälte vorzunehmen ist.

Der Ansatz:

10 Kub. Cent. schwefelsaure Thonerde = 1 Aeq. $Al^2O^3, 3SO^3$
10 „ „ kohlensaures Natron = 1 „ NaO, CO^2
6,6 „ „ essigsaures Bleioxyd = $2^1/_3$ „ $PbO, \bar{A}$

lieferte eine Flüssigkeit, die frei von Bleisalzen war, dagegen eine bedeutende Menge von Schwefelsäure enthielt, jedoch ist dieselbe dennoch nicht so groß, daß schwefelsaure Thonerde vorhanden seyn könnte. Aus dem Aequivalentenverhältniß ist ersichtlich, daß nur schwefelsaures Natron entsteht neben dem Hauptproduct der basisch-essigsauren Thonerde.

Alle Beobachtungen zusammengestellt ergeben:

1) Essigsaure Thonerde und essigsaures Natron wirken lösend auf schwefelsaures Bleioxyd, und zwar in heißer Lösung bedeutender als kalt.

2) Eine gewisse Menge eines Sulfats, sey es $Al^2O^3, 3SO^3$ oder NaO, SO^3, paralysirt dieses Lösungsvermögen.

3) Um eine essigsaure Thonerde zu erhalten, die keine Bleisalze enthält, und möglichst frei von schwefelsaurer Thonerde ist, bleibt nur der eine Weg übrig, in der Flüssigkeit eine gewisse Menge schwefelsaures Natron zu bilden, welche das Bleisulfat niederschlägt. Da dieses schwefelsaure Natron für die Darstellung der meisten Dampffarben nicht schädlich

einwirkt, so ergibt sich das folgende Verfahren zur Darstellung der essigsauren Thonerde:

Schwefelsaure Thonerde wird mit kohlensaurem Natron abgestumpft, so daß 7 Proc. der Schwefelsäure an Natron gebunden werden, dann in der Kälte so viel essigsaures Bleioxyd zugesetzt, bis nur die Schwefelsäure des Thonerdesulfats in Essigsäure umgesetzt ist: In der Praxis entspricht der folgende Ansatz den angedeuteten Umständen:

81 Kilo feste schwefelsaure Thonerde (44,5 Proc. Al^2O^3, $3SO^3$-haltig),
7 „ krystallisirte Soda,
104 „ Bleizucker.

Löst man die 81 Kilo schwefelsaure Thonerde in 140 Lit. Wasser, setzt die Soda dann zu, löst dann andererseits die 104 Kilo Bleizucker in 70 Lit. Wasser, und mischt die halbkalten Flüssigkeiten, so erhält man eine essigsaure Thonerde von 12° B., welche nur so viel schwefelsaures Natron enthält, als gerade erforderlich ist, um ein bleifreies Präparat zu erhalten.

In der Praxis hat man zur Darstellung der essigsauren Thonerde bis vor kurzem einzig den Alaun benutzt, und diesen nach dem Verhältniß 100 Th. Alaun auf 100 Th. Bleizucker bei Siedhitze zersetzt, eine Zusammenstellung, welche ungefähr dem Aequivalentenverhältniß von $1 : 2^1/_2$ entspricht. Man hat also immerhin einen erheblichen Theil schwefelsaurer Salze unzersetzt gelassen.

Meinen Erfahrungen zufolge hat man bei der Herstellung von Dampffarben die Gegenwart unwirksamer Ingredienzien stets zu vermeiden; die einfachsten Zusammenstellungen geben gewöhnlich die besten Resultate. So ist auch die Gegenwart des schwefelsauren Kalis in der essigsauren Thonerde (bei Anwendung von Alaun) in den meisten Fällen überflüssig; die schwefelsaure Thonerde allein in Verbindung mit Bleizucker hat den Vorzug, daß sie billiger ist und zugleich schönere Dampffarben erzeugt.

Die Anwendung der käuflichen schwefelsauren Thonerde an Stelle des Alauns ist jedoch noch nicht allgemein, hauptsächlich wohl deßhalb, weil die schwefelsaure Thonerde des Handels zu wechselnd in der Zusammensetzung ist. Sogar die Lösungen der schwefelsauren Thonerde von dem gleichen specifischen Gewicht enthalten nicht dieselbe Menge Thonerde, denn das Handelsproduct enthält außer freier Schwefelsäure auch noch beträchtliche, aber wechselnde Mengen Alaun, zudem ist dasselbe selten eisenfrei. Die folgende Analyse eines Productes aus der Fabrik von F. Curtius u. Comp. in Duisburg, unter dem Namen „concentrirter Alaun" verkauft, gibt einen Beleg für die angeregten Uebelstände:

Schwefelsäure	31,33	$= Al^2O^3, 3SO^3$
Thonerde	13,33	
schwefelsaures Kali	1,20	
Schwefelsäure	3,87	
Wasser (und deutliche Spuren von Eisenoxyd)	50,38	
	100,11	

Fr. Mohr [8] fand in einem Product der Wiesmann'schen Fabrik 14,4 Proc. Al^2O^3.

Für die Fälle in der Colorie, wo es auf eine gewisse Genauigkeit in dem Thonerdegehalt der Farben ankommt, z. B. bei den ächtfarbigen Rosa's, kann der Alaun einstweilen noch nicht verdrängt werden. Vor Allem ist es nun Sache der Fabrikanten, eine reinere, namentlich eisenfreie schwefelsaure Thonerde in den Handel zu bringen; man würde dieselbe alsdann in Form von Lösungen anwenden können, deren Thonerdegehalt aus dem specifischen Gewicht zu ermitteln wäre. Die folgende Tabelle [9] dürfte in sofern einigen Werth für den Techniker haben, als sie die Quantitäten erkennen läßt, nach denen Ammoniak-Alaun und chemisch reine schwefelsaure Thonerde in Lösung sich ersetzen.

Grade Baumé.	Auf 100 Volumth. = Gewichtstheilen $Al^2O^3, 3SO^3$	Entsprechende Menge Ammon-Alaun in Gewichtsth.	Grad Baumé.	Auf 100 Volumth. = Gewichtstheilen $Al^2O^3, 3SO^3$	Entsprechende Menge Ammon-Alaun in Gewichtsth.
10	8,64	22,87	17⁰	156,7	414,7
2	17,29	45,78	18	166,5	440,7
3	25,94	68,67	19	176,4	466,9
4	33,72	89,25	20	189,2	500,8
5	41,51	109,87	21	202,1	534,9
6	49,29	130,57	22	215,0	569,0
7	57,08	151,09	23	227,9	603,1
8	67,20	177,87	24	241,9	640,3
9	77,50	205,1	25	255,9	677,6
10	86,9	230,0	26	269,9	714,6
11	97,2	257,2	27	283,9	751,7
12	107,4	284,2	28	297,6	787,7
13	117,3	310,5	29	311,3	824,0
14	127,1	336,4	30	325,0	880,1
15	137,0	362,6	31	338,9	897,3
16	146,8	388,5	32	352,8	933,8

8 Titrirmethode Bd. I S. 360. Derselbe stützt seine Methode auf die Annahme daß die Menge des Ammons, die zum Absumpfen der SO^3 erforderlich sey, bei Parallelversuchen mit Alaunen, schwefelsaurer Thonerde ꝛc. über den Werth jener Präparate entscheide, d. h. also ein Maaß für den Gehalt an Thonerde sey. Daß dieß bei der schwefelsauren Thonerde nicht so ist, zeigt die obige Analyse.

9 Diese Tabelle beansprucht nur die für technische Anwendung hinreichende Genauigkeit.

XVI.

Neue Methode für die Reinigung der Zuckersäfte und Syrupe, und neues Wiederbelebungsverfahren für Knochenkohle; von H Leplay und J. Cuisinier.

Aus den Comptes rendus, Februar 1862, t. LIV p. 270.

Die Bestrebungen, Verbesserungen in der Zuckerfabrication einzuführen, sind in den letzten Jahren hauptsächlich auf die Umgehung der Anwendung von Knochenkohle gerichtet gewesen. Wir haben jedoch in Betracht der vielen von dieser Substanz der Fabrication geleisteten Dienste, unseren Untersuchungen eine entgegengesetzte Richtung gegeben, nämlich vorzugsweise die Wirkung der Knochenkohle in jedem Stadium der Fabrication, die Dauer und das Ende dieser Wirkung untersucht. Wir haben leicht anwendbare Mittel aufzufinden uns bestrebt, um ihr die beim Gebrauche eingebüßten Eigenschaften in kurzer Zeit sämmtlich wieder zu verleihen. Wir haben uns bemüht, der Ursache der verschiedenen Absorptionsfähigkeiten auf den Grund zu kommen, über welche die Chemie bis jetzt noch so wenig Licht verbreitet hat. Wir konnten, so zu sagen, ihre Kraft nach Willkür vermehren und so bei Säften und Syrupen eine viel vollständigere Reinigung als bisher erzielen. Diese Untersuchungen haben uns auf die Entdeckung einer neuen Reinigungsmethode für Zuckerlösungen und auf eine neue Wiederbelebungsmethode für Knochenkohle geführt, welche für die Rübenzuckerfabrication folgende Hauptvortheile bietet:

1) vollkommener Wegfall der Anwendung von neuer Knochenkohle;

2) vollkommener Wegfall der Wiederbelebung bei hoher Temperatur (Wiederbelebungsöfen ꝛc.);

3) erhebliche Verminderung des in der Fabrik im Laufe der Arbeit angewandten Knochenkohlenquantums und bedeutende Verminderung der Kosten bei dessen Anwendung;

4) Erzielung von besseren Producten in größerer Menge, ohne Veränderung der vorhandenen Apparate;

5) erhebliche Verminderung der Gestehungskosten des Zuckers.

Wir wollen nun die neue Methode beschreiben.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren nimmt man an, daß die Absorptionsfähigkeit der Kohle für alle Substanzen zugleich aufhört, und die Wiederbelebung derselben geschieht ebenfalls für die verschiedenen Eigenschaften

zugleich. Die Fundamentalidee unseres Verfahrens besteht dagegen hauptsächlich:

1) darin, daß wir erkannt haben, daß die gekörnte Knochenkohle eine mehrfache Rolle erfüllt und verschiedene Fähigkeiten der Absorption besitzt, welche unabhängig von einander zur Wirkung kommen und nicht gleichzeitig erschöpft werden;

2) in der successiven Wiedererzeugung der Absorptionseigenschaften, in dem Maaße wie sie sich erschöpfen, unter Anwendung verschiedener der Natur der absorbirten Masse entsprechenden Mittel:

3) in der Möglichkeit, nach Willkür die Absorptionskraft der Knochenkohle zu erhöhen, und so die Reinigung der Säfte und Syrupe zu vervollkommnen;

4) in der Vermeidung jeglicher Anwendung einer höheren Temperatur als derjenigen des kochenden Wassers oder des freien Dampfes.

Bei der Untersuchung der Vorgänge bei der Filtration der Säfte und Syrupe haben wir, der allgemeinen Annahme entgegen, gefunden, daß die Erschöpfung der Absorptionskraft sich in drei Perioden eintheilen läßt, welche wir nach einander betrachten wollen.

Die erste Reihe der Absorptionen ist nach wenigen Stunden der Filtration fast ganz erschöpft, unter gewöhnlichen Umständen nach etwa vier Stunden. Es ist dieß die Absorption der schleimigen stickstoffhaltigen ammoniakalischen, schmeckenden und riechenden Stoffe, welche die Flüssigkeit der Syrupe, ihre Krystallisationsfähigkeit, die Härte und Festigkeit des Korns so wie die Menge und Güte des Zuckers benachtheiligen, und welche dem Rohzucker den Geruch und Geschmack der Rüben mittheilen. Wir stellen die ursprüngliche Absorptionskraft vollkommen wieder her, indem wir einen Dampfstrom durch die im Filter enthaltenen Kohlen gehen lassen. Man kann diese Kraft auf solche Weise beliebig oft wieder herstellen.

Die zweite Reihe der Absorptionen dauert weit länger, nämlich sechs- bis achtmal so lange wie die erste; es ist die Absorption der freien Alkalien, des Kalkes, des Kalis, Natrons, der Kalk- und anderen Salze. Die Erschöpfung dieser Kraft hängt von dem Alkaligehalt der Säfte ab. Die genannten Stoffe bewirken hauptsächlich die Färbung der Syrupe während des Kochens in Folge einer Zerstörung von Zucker, und verhindern bei zu großer Menge die Erreichung der richtigen, zur Krystallisation nothwendigen Concentration. Wir stellen die betreffende Fähigkeit der Kohle dadurch wieder her, daß wir eine schwache Salzsäurelösung in das Filter geben, und dann hinreichend mit Wasser waschen.

Die dritte Reihe begreift die Absorption der Farbstoffe; sie hört

erst nach der dreißig- bis vierzigfachen Zeit auf. Uebrigens ist die Gegenwart des Farbstoffes in den Syrupen von untergeordneter Wichtigkeit, wenn sie nur vollkommen klar und glänzend sind. Auch mit gefärbten Syrupen kann man weiße Zucker erhalten, und wir stellen, wenn die Farbe des Syrups durchaus dieses verlangt, die Entfärbungskraft der Kohle durch kochende caustische Alkalilaugen wieder her.

Wir bewirken diese verschiedenen Operationen entweder in den Filtern selbst, oder in besonderen, denselben ähnlichen Apparaten.

Die verschiedenen, eben angegebenen Wiederbelebungsarten stellen die ursprünglichen Eigenschaften der Knochenkohle wieder her, vermehren sie aber nicht. Letzteres bewirken wir durch Fixirung eines neuen Productes in der Knochenkohle selbst.

Wenn man in einem Versuchsglas 1 Aequiv. zweifach-phosphorsauren (biphosphate) und 1 Aequiv. dreibasischen phosphorsauren Kalk mischt, welcher letztere identisch mit dem in der Knochenkohle enthaltenen ist, so verbinden sich beide, und bilden ein drittes Salz, welches 2 Aequivalente Basis enthält. Folgendes ist die Formel dieses Vorganges:

$$PhO^5, 3(CaO) + PhO^5, CaO, 2(HO) = 2[PhO^5, 2(CaO), HO].$$

Dieser neue phosphorsaure Kalk ist in Wasser unlöslich, ohne saure Reaction; er verändert den Zucker nicht, und ist mit der kräftigsten Absorptionsfähigkeit ausgestattet. Was in dem Glase mit dem dreibasischen phosphorsauren Kalk geschieht, geht ebenso in einem Filter mit Knochenkohle vor, wenn man eine verdünnte Lösung von zweifach-phosphorsaurem Kalk hineingießt. Dasselbe gilt für feinpulverige Knochenkohle. Die so behandelte Kohle besitzt ein weit beträchtlicheres Absorptionsvermögen, welches wir nach Willkür variiren lassen können, um so eine vollkommenere Reinigung der Säfte und Syrupe zu bewirken.

Wir haben auch noch zur Klärung und Reinigung der Zuckerlösungen die merkwürdige Eigenschaft des phosphorsauren Kalkes mit 3 Aequiv. Kalk benutzt, sich in gelatinöser Form niederzuschlagen, und dabei alle Trübungen der Syrupe viel vollkommener als das Eiweis, das Blut oder andere zum Klären benutzte Körper einzuschließen.

Im Ganzen sind unsere Verfahrungsarten auf das aufmerksame Studium der eigenthümlichen Eigenschaften der verschiedenen Verbindungen der Phosphorsäure mit dem Kalke und auf ihre Anwendung zur Klärung der Säfte und Syrupe der Rübenzuckerfabriken begründet.

Die angegebenen Methoden wenden wir praktisch in zwei großen Zuckerfabriken des Oise-Departements an, nämlich in derjenigen von Bachoux u. Comp. in Francières und in derjenigen von Daniel u. Comp. in Froyères.

Die Menge des in diesen Fabriken nach unseren Methoden hergestellten Zuckers beträgt bis jetzt etwa 300000 Kilogr. (6000 Ctr.) [10]

Diese Fabrication war hinreichend, um den Werth und die Vorzüge unserer Fabricationsmethoden darzuthun.

Dieselben können mit demselben Erfolge auch auf die Fabrication des Rohrzuckers und auf die Zuckerraffinerien angewandt werden.

XVII.

Bemerkungen zu der Abhandlung von Leplay und Cuisinier über deren neues Verfahren für Säftereinigung und Knochenkohle-Wiederbelebung; von Dr. C. Stammer.

Wir sind es zwar gewohnt, daß unsere Nachbaren jenseits des Rheines wenig Kenntniß von den Fortschritten und Arbeiten nehmen, welche auf diesem oder jenem wissenschaftlichen oder technischen Gebiete in Deutschland gemacht werden. Wenn es aber geschieht, so pflegt man wenigstens gar zu häufig den Ursprung zu verläugnen und seiner glorreichen Nation die Ehre anzumaßen. Auch das möchte jedoch noch hingehen, wenn nicht zugleich die auf diese Weise aus fremdem Gute mit mehr oder weniger eigener Zuthat hergestellten Dinge der Welt mit großem Pompe, aber ohne vorherige sorgfältige und gewissenhafte Prüfung, als etwas Neues, Originelles, als ein nicht genug zu rühmender Fortschritt angepriesen würden. Es verschlägt jener Ruhmrednerei wenig, wenn dann und wann solcher Humbug wie z. B. die Rousseau'sche Erfindung das verdiente Fiasco macht. Man braucht nur die Publicationen der französischen Presse zu verfolgen, welche sich auf ein einzelnes Fach, z. B. auf die Zuckerindustrie beziehen, um sich zu überzeugen, wie weit entfernt diese Industrie in Frankreich von demjenigen Standpunkt ist, welchen sie in Deutschland einnimmt, und wie wenig die Franzosen von dem Notiz nehmen, was bei uns auf diesem Gebiete geforscht und gearbeitet wird.

Ich habe in dieser Zeitschrift schon mehrere Beispiele erwähnt, welche

---

[10] In diesem Augenblick ist die Zuckerproduction beendet, allein es wird in den genannten Fabriken auch das zweite und dritte Product in derselben Weise bearbeitet. Die Dünnflüssigkeit der Syrupe läßt sogar auf die Erzielung von viertem Producte hoffen. A. d. O.

das Gesagte bestätigen können; ein weiteres, recht auffallendes liegt eben vor uns.

Sollte man nach Durchlesung des vorhergehenden Artikels nicht glauben müssen, wir bewegten uns, was die Filtration betrifft, in einer beklagenswerthen Finsterniß, die endlich in Tag zu verwandeln, den Herren Leplay und Cuisinier vorbehalten war? Für die französischen Fabriken mag das eher zutreffen, denn, wie die genannten Herren mit Recht tadeln, ist dort bei großer Unkenntniß über Nutzen und Wirkung der Knochenkohle, das Streben nur auf deren Entfernung aus den Zuckerfabriken gerichtet gewesen, während diese Substanz doch längst anerkannt und unbestritten als der Angelpunkt der ganzen Fabrication gelten muß. Allein die Forschungen der Herren L. und C. sind, wie auch ein früherer Artikel von Hrn. Dr. Otto Dammer in diesem Journal Bd. CLXIII S. 386 hervorhebt, durchaus nicht dem Standpunkte entsprechend, den dieser Zweig der technischen Wissenschaft heute einnimmt. Daß diese Herren keinen Bezug auf deutsche Arbeiten in diesem Gebiete nehmen, braucht wohl gar nicht bemerkt zu werden. Zu dem was der eben bezeichnete Artikel über diesen Punkt sagt, ist nur wenig hinzuzufügen. Doch möchte ich auf Eines aufmerksam machen. Man hat den Franzosen stets Klarheit und Präcision in ihren Berichten, Beschreibungen und Erklärungen nachgerühmt. Man wird aber zugeben, daß der vorstehenden Mittheilung der Herren L. und C. an die französische Akademie der Wissenschaften diese Eigenschaften in hohem Grade mangeln. Es ist aus derselben weder zu erkennen, wie diese Herren der so hoch gepriesenen „neuen" Thatsache auf die Spur gekommen sind, welche sie an die Spitze ihres Berichtes stellen, noch wie aus derselben irgend ein praktischer Nutzen gezogen werden könne. Was soll es helfen, zu wissen, durch welche einzelnen Mittel und nach welchem Zeitverlauf die einzelnen Theile der Absorptionsfähigkeit wieder herzustellen sind, wenn ja doch die eine Reihe der Absorptionen ohne die andere keinen Werth hat, und wenn gar nicht abzusehen ist, wie man jedesmal nach Erschöpfung einer Eigenschaft diese etwa erst allein wiederbeleben und dann im Filtriren weiter fortfahren solle? . Denn den Nachweis über die Ausführung der fractionsweisen Wiederbelebung nach Erforderniß des jedesmaligen Verschwindens eines Theils der Kohlenkraft blieben uns die Herren Erfinder gänzlich schuldig.

Dazu kommt noch, daß die Feststellung der Zeit dieses Verschwindens, wie sie von den Herren L. und C. gemacht wird, gar keinen Werth hat, indem dabei nur dieser eine Factor, nicht aber die Menge und die Beschaffenheit der Säfte berücksichtigt wird, was doch hier von der unumgänglichsten Nothwendigkeit gewesen wäre. Ja diese Herren widersprechen

sich selbst, indem sie in einem Satze der Farbe der Säfte gar keine Wichtigkeit beilegen, und in einem anderen es als einen Hauptnachtheil der Salze ꝛc. schildern, daß sie beim Kochen die Säfte dunkel färben.

Ich muß schon um Entschuldigung bitten, wenn ich nach dem Gesagten dennoch etwas im Einzelnen auf die in Rede stehenden Forschungsresultate eingehe; allein ein paar Bemerkungen kann ich nicht unterlassen, darüber noch hinzuzufügen.

Sieht man einstweilen von dem letzten Theile der Mittheilung der Herren L. und C. ab, so kann alles Andere nur als müßiges Gerede bezeichnet werden, welches wirklich der Mühe einer Widerlegung nicht lohnt. Es werden uns zwei Dinge angepriesen, von denen das eine die Wiederbelebung nach ganz bekannter Weise, nach der sogenannten österreichischen Methode ist, die bereits, wie auch von Hrn. Dr. Dammer angeführt wurde, bei uns ihre Verurtheilung erfahren hat. Man sollte freilich erwarten, daß Leute, welche im Gebiete der Zuckerfabrication Erfindungen zu machen beabsichtigen, zunächst das schon Vorhandene einigen Studiums würdigen würden. Hätten die Herren L. u. C. dieß gethan, so würden sie aus den von Hrn. Dammer angeführten Abhandlungen ersehen haben, welche Schwierigkeiten die bezeichnete Wiederbelebungsmethode keine Verbreitung gewinnen ließen. Auch die Möglichkeit der Anwendung von caustischem statt des kohlensauren Natrons liegt so nahe, daß sie ohne Zweifel von den deutschen Erfindern in Betracht gezogen worden ist; daß sie diese Abänderung nicht trafen, ist wohl Beweises genug, daß dieselbe weder erheblich ist, noch einen Einfluß auf die Brauchbarkeit des Verfahrens üben kann.

Der andere Punkt, den die Herren L. u. C. als neu in Vorschlag bringen, ist die Wiederbelebung in den Filtern! Fürwahr ein hübscher Vorschlag. Ob wohl die Herren Erfinder schon einmal untersucht haben, wie es mit der Gleichmäßigkeit der Wirkung einer Salzsäurebehandlung, oder mit der eines Auswaschens im Filter aussieht? Man kann wohl voraussehen, was eine solche Untersuchung, wenn sie gut und sorgfältig ausgeführt ist, für Resultate liefern muß. Es scheint den Herren ganz unbekannt geblieben zu seyn, wie schwierig die Entfernung der Salze auch bei der besten Waschmaschine ist. Der Gedanke dieser Wiederbelebung im Filter ist übrigens nicht neu, sondern in manchem unpraktischen Kopfe schon mehrfach vorgekommen, was die Herren L. u. C. aber ebenfalls nicht gewußt zu haben scheinen.

Es bleibt nun noch die Erfindung übrig, wornach die Absorptionskraft der Kohle in beliebigem Grade vermehrt werden soll.

In dieser Weise ist freilich die Anwendung des sauren phosphor-

sauren Kalkes eine neue, und die Ehre, diesen Gedanken zuerst ausgesprochen zu haben, soll den Herren L. u. C. nicht in Abrede gestellt werden.

Allein die Herren Erfinder hätten nicht vergessen sollen, daß es, um Erfindungen zu machen, nicht hinreicht fremde oder eigene Gedanken auszusprechen, sondern daß dieselben auch begründet, daß die Methode ihrer Ausführung angegeben und die Ausführbarkeit nachgewiesen, endlich der erzielte Erfolg in Zahlen dargethan werden muß.

Hier fehlt noch mehr, als im ersten Theile jede Klarheit und Schärfe der Beschreibung. Nach dem Mitgetheilten, welches noch dazu zwischen Erklärung und Formel einen Mangel an Uebereinstimmung, oder doch eine Unsicherheit enthält, ist es ganz unmöglich auch nur im Kleinen einen Versuch mit Knochenkohle anzustellen, von Fabrikproben ganz zu geschweigen. Ehe die Herren L. u. C. uns sagen, wie sie die Umwandlung des phosphorsauren Kalkes der Kohle in die zweibasische Verbindung, welche so wunderbare Eigenschaften entwickeln soll, daß sie selbst die Kohle an Absorptionsfähigkeit (wofür?) überträfe, in der Kohle hervorbringen und die neue Verbindung darin ohne Nachtheil fixiren, kann man die Wahrheit ihrer Behauptung nicht prüfen, und sind alle Zweifel an derselben berechtigt.

Ich möchte aber die Herren Leplay und Cuisinier auf zwei Thatsachen aufmerksam machen. Erstens wird saurer phosphorsaurer Kalk seit vielen Jahren in Deutschland angewandt, und zwar zum Entkalken und Klären der Säfte und Syrupe. Eine Verbindung, welche weniger Phosphorsäure enthält, ist hier ebenfalls als „phosphorsaures Ammoniak" angewandt worden. Die Mittheilungen darüber sind von mir und Anderen schon längst geschehen. Niemand aber hat je gefunden, daß irgend eine derartige Verbindung die merkwürdigen Eigenschaften in solchem Maaße besitze, wie sie die französischen Entdecker gefunden haben wollen, so daß daraus ein erheblicher Vortheil in Bezug auf Absorption (der Salze?) zu erreichen wäre. Daß ein solcher Niederschlag bei seiner Entstehung den Syrup klärt, ist eine längst bekannte Thatsache; daß bisweilen eine schwache Entfärbung erfolgt, mag auch nicht ganz unrichtig seyn — allein das ist neben der entkalkenden Wirkung auch Alles, es müßte denn seyn, daß die Herren eine ganz neue Verbindung mit neuen Eigenschaften entdeckt hätten, wofür sie uns aber allen und jeden Nachweis schuldig geblieben sind. Wie sie eine solche Verbindung vollends in der Kohle niederschlagen wollen, ohne den Kohlenstoff in seiner Wirkung zu benachtheiligen, ohne der Porosität Eintrag zu thun, ohne die Kohle mit Gyps, ja mit freier Säure zu beladen, wie

sie die nachtheiligen Wirkungen der unvermeidlichen Salzzuführung, die oft beobachtete sogenannte „Gährung" in den Nachproducten [11] verhindern — das Alles zu hören wäre gewiß weit interessanter gewesen, als der Herren Verfasser allgemeine Redensarten.

Zweitens aber scheint es, daß die Herren L. u. C. sich mit den Eigenschaften ihres neuen Präparates nicht sonderlich vertraut gemacht haben. Daß die in Rede stehende Verbindung, das auch „neutral" genannte Salz $2CaO, HO, cPO^5$, von reinem Wasser nicht aufgelöst wird, ist freilich hinreichend bekannt, und die Herren L. u. C. wissen das auch, allein daß dasselbe Salz eine sehr unbeständige Verbindung ist, so daß es schon durch Kochen mit Wasser zersetzt wird, indem saurer phosphorsaurer Kalk sich löst und basischer zurückbleibt, wie dieß von Baedecker nachgewiesen worden, und auch mit den von H. Rose beschriebenen basischen Wirkungen des Wassers übereinstimmt — was man in jedem ausführlichen Lehrbuch nachlesen kann [12] — das haben die Herren entweder nicht gewußt oder ignorirt!

Bedenkt man ferner, daß bekanntlich schon Kohlensäure das Salz löst — und daß Zuckersäfte mit lösenden Eigenschaften für gar manche Salze versehen sind, so kann man wohl annehmen, daß dieses Salz, wenn es künstlich in die Kohle gekommen, bei deren Anwendung in der Fabrik nicht lange darin verbleiben werde.

Ob es bei dieser Zersetzung und Wegführung schädlich wirkt, kann man zwar nicht mit Bestimmtheit voraussagen, doch wird keiner Fabrik die Anwesenheit eines sauren Salzes in ihren Säften willkommen seyn, und von einem Nutzen des Salzes kann unter solchen Umständen doch gewiß gar keine Rede seyn.

Welche Erscheinungen es gewesen sind, welche die Herren L. u. C. auf die Annahme führten, dieser ihrer neuen Erfindung solche Vortheile zuzuschreiben, kann man freilich nach ihrem mangelhaften Bericht, der über die wirklichen Beobachtungen nichts enthält, nicht wissen; es können gar mancherlei Vorkommnisse, wenn man nicht ernstlich nach deren Gründen forscht, auf solche irrthümliche Vorstellungen geführt haben; allein so viel scheint sicher, daß so gar Vieles gegen die ausgesprochenen Behauptungen spricht und so sehr Weniges für dieselben, daß eine Veranlassung zu einschlagenden Versuchen nicht eher vorliegt, als bis wir durch

---

11 Eine Folge der Einführung des sauren phosphorsauren Kalkes in der gewöhnlichen Form in die Fabrikproducte.

12 Unter anderen in Graham-Otto's Lehrbuch der anorganischen Chemie, 3. Auflage, Bd. II S. 434.

genauere und ins Einzelne gehende Mittheilungen, durch Berichte über zuverlässige Untersuchungen und Ermittelungen der Erfinder selbst, eine bessere Meinung von ihrer Erfindung erhalten haben, wozu aber freilich wenig Aussicht vorhanden seyn dürfte.

XVIII.

Creuzburg's Kraftdünger.

Wenn man Knochenmehl mit Urin von Menschen oder Thieren stark anfeuchtet, und bei mittlerer Temperatur sich selbst überläßt, — was in einem alten leicht bedeckten Faß geschehen kann — so wird in der Masse ein Kampf der Elemente hervorgerufen, der eine völlige Umsetzung der letzteren zu neuen Producten zur Folge hat. Die Masse erhitzt sich bedeutend von selbst, indem ein, mit starker Ammoniakentwickelung und einem sehr penetranten Gestank begleiteter Fäulnißproceß eintritt.

Die werthvollen ammoniakalischen Educte würden aber in die Luft verfliegen, wenn man nicht dafür sorgen würde, sie festzuhalten, zu fixiren, und zwar nach der Vorschrift für andere Düngemittel; die dadurch zugleich bedeutend an Düngkraft gewinnen.

Eine Mischung von Moorerde und Gyps zu gleichen Maaßtheilen ist es nämlich, wofür man zu sorgen hat, bevor das Faulen des Knochenmehls beginnt.

Das Hervortreten eines üblen Ammoniakgeruchs zeigt das Beginnen der Fäulniß des Knochenmehles (womit das Faß bis $^3/_4$ gefüllt wird) deutlich an, und nun ist es Zeit, die Mischung von Gyps und Moorerde über den faulenden Knochen aufzutragen, das Faß damit vollends vollzufüllen, und es mit einem Deckel zuzudecken.

Wenn man nun glaubt, daß der höchste Fäulnißgrad vorüber sey, was nach 8 bis 14 Tagen — je nach Temperatur des Locals — der Fall seyn wird und erkenntlich ist an der abnehmenden Temperatur in der gefaulten Knochenmasse, läßt man das Ganze noch 3 — 4 Tage ruhig aber bedeckt stehen, damit das sich aus dem Innern noch entwickelnde Ammoniak von der oben aufgeschichteten Mischung von Humuserde und Gyps absorbirt werde.

Nunmehr leert man den Inhalt des Fasses auf eine Tenne aus, mischt noch eben so viel der Mischung von Moorerde und Gyps, als

man auf das faulende Knochenmehl aufgetragen hatte, schnell darunter, und füllt den nunmehr fertigen Kraftdünger in Fässer, die man verschließt. Beim Gebrauch kann man aber diesen concentrirten Dünger noch verdünnen mit Erde oder Straßenstaub, ihm auch Düngsalz zusetzen; nur keine Asche oder Kalk.

Es ist nun nur noch hinzuzufügen, daß man die Fässer, worin man die Knochen faulen läßt, vorher mit Urin oder Jauche einige Tage befeuchten oder ganz einweichen muß, sonst saugt das Holz des Fasses zu viel Feuchtigkeit weg, und die an den Faßwänden anliegenden Theile kommen dann gar nicht in Fäulniß.

Für Diejenigen, welche über die Bezeichnung „Moorerde" im Unklaren blieben, sey bemerkt, daß damit die schwarze leichte Torferde, aber auch Stockerde aus hohlen Baumstöcken, gemeint ist. Im Nothfall kann man auch gestoßenen Torf nehmen.

Das vorstehende Verfahren eignet sich mehr für kleinere Wirthschaften. Auf großartigen Gütern ist folgende Methode zu empfehlen:

Man wählt vor allem ein Local, welches (wegen des unangenehmen Geruches) nicht zu nahe an Wohnungen, nicht zugig, und wo möglich dunkel ist, da die faule Gährung das Licht nicht liebt, z. B. einen leeren Stall mit ebenem Boden, Schafstall, der ohnedieß im Sommer leer steht. Man schüttet das Knochenmehl, z. B. zwei Scheffel, auf den geebneten Boden hin, und arbeitet dasselbe unter Begießung mit Urin, am besten Menschenurin, so lange mit der Haue durch, bis es stark befeuchtet erscheint, worauf man dasselbe auf einen großen Haufen zusammenschaufelt. Nach 24 Stunden wird man finden, daß das Knochenmehl den Urin stark absorbirt hat, und nicht mehr so feucht ist. Man wirft deßhalb den Haufen wieder auseinander, mischt nochmals Urin bis zu starker Befeuchtung darunter, reibt es, der Knollen wegen, durch ein grobes Sieb, und setzt nun den Haufen wieder auf. Nach ein- bis zweimal 24 Stunden, — je nachdem die Temperatur des Locals höher oder niedriger ist, — beginnt die faule Gährung des Knochenmehls; es erwärmt sich der Haufe wie beim Malzmachen, und das Beginnen der Fäulniß ist schon am Geruch zu erkennen. Nun ist es höchste Zeit, den Haufen schnell noch einmal durchzustechen, dabei, wenn nöthig, noch mit etwas Urin zu befeuchten, eilig aber wieder aufzusetzen, und nun sofort den Haufen mit der bereit gehaltenen Mischung von $^1/_2$ Scheffel Moorerde und $^1/_2$ Scheffel Gyps ringsum gleichmäßig zu bedecken, wie an einem Kohlenmeiler.

Man überläßt nun den Haufen der Ruhe; Erwärmung und der Fäulnißgeruch nehmen zu, und nach 8 bis 14 Tagen wird der Fäulniß-

proceß zu Ende seyn. Wenn die Temperatur im Innern des Haufens mit der der äußeren Luft ziemlich gleich ist, steche man den Haufen durch, so daß die gefaulten Knochen mit dem Gyps und der Moorerde gleichförmig gemischt werden. Sollte man schöne Moorerde bequem zur Verfügung haben, so kann es nur vortheilhaft seyn, davon einen halben bis ganzen Scheffel dem Ganzen beizumischen.

Der Dünger wäre nun so fertig. Hat man alte Fässer oder Kufen zur Verfügung, so fülle man diese damit, wo nicht, so setze man den Haufen wieder auf, überwerfe denselben mit einer schwachen Schichte Moorerde, patsche ihn mit der Schaufel fest, und lasse ihn so bis zum Gebrauch stehen.

Der Dünger wird auf die Wintersaat im April, auf Sommersaat wenn diese einige Zoll hoch aufgewachsen ist, aufgestreut. Bei günstiger Witterung ist der Erfolg ein überraschender. Dieser Dünger gab auf einem und demselben Felde sechs Jahre hintereinander ohne jedem anderen Dünger stets gute Kartoffelernten. Er wurde zu diesem Behuf mit guter Erde gemischt, davon in jedes Loch eine Hand voll geworfen und die hineingeworfene Kartoffel nun mit Erde zugedeckt. Der Dünger hält Feuchtigkeit, bei welcher die Pflanze sich stets kräftig entwickelt.

Der Geruch dieses Düngers scheint auch manche schädliche Insecten abzuhalten.

Betrachten wir den so bereiteten Kraftdünger und die Vorgänge bei dessen Bereitung aus chemischem Gesichtspunkte, so kommen wir zu ganz interessanten Resultaten. Angewendet wurde nämlich:

1) in dem Knochenmehl: basisch-phosphorsaurer Kalk mit Leimsubstanz;

2) in dem Urin: phosphorsaure Salze nebst Harnstoff und etwas harnsaures Ammoniak ꝛc.;

3) im Gyps: schwefelsaurer Kalk;

4) in der Moorerde: Humus mit Humussäure.

Die faule Gährung hat diese Körper fast ganz umgeändert, sie theilweise zerstört und mehr oder weniger umgewandelt in ganz andere Verbindungen. Die Leimsubstanz des Knochenmehls, durch Fäulniß zerstört, hat sich fast ganz in Ammoniak und thierisches Oel verwandelt. Von dem frei gewordenen Ammoniak wurde der basisch-phosporsaure Kalk der Knochen selbst in neutralen phosphorsauren Kalk, in phosphorsaures Ammoniak und kohlensauren Kalk verwandelt. Der faulende Urin gab im Harnstoff kohlensaures Ammoniak und harnsaures Ammoniak. Der Gyps wurde durch das entweichende Ammoniak zum Theil in schwefel-

saures Ammoniak und kohlensauren Kalk umgewandelt. Was endlich von dem frei gewordenen Ammoniak der Gyps nicht absorbirte, das nahm die Humussäure der Moorerde auf, damit humussaures Ammoniak bildend.

Unser Kraftdünger hat demnach, außer dem Humus, folgende chemische Bestandtheile:

phosphorsaures Ammoniak,
phosphorsauren Kalk,
harnsaures Ammoniak,
schwefelsaures Ammoniak,
schwefelsauren Kalk (unzersetzt gebliebenen Gyps),
humussaures Ammoniak.

Durch diese Zusammensetzung wird die kräftige Wirkung dieses Düngmittels gerechtfertigt und begreiflich gemacht.

Miscellen.

Verbesserung an Schneidmühlen.

Wie bekannt, sind unsere deutschen Schneidmühlen noch sehr selten mit einer Vorrichtung versehen, mit welcher man rasch und in leichter Weise nach Beendigung eines Schnittes den Stamm um soviel seitwärts bewegen kann, als die Bret- oder Pfostendicke betragen soll. Es rückt vielmehr der Bretschneider nach einem, gewöhnlich an den Wagenquerstücken angebrachten Maaßstabe den Stamm oder Block erst auf der einen Seite um eine Bretstärke weiter, und dann auf der andern, ehe die Säge für den neuen Schnitt in Thätigkeit gesetzt werden kann. Um einigermaßen den Zeitverlust, der hierbei entsteht, zu vermindern, helfen sich bei Schneidmühlen, in denen mehrere Gatter, und an ihnen mehrere Bretschneider arbeiten, beim Verschieben in der Weise aus, daß der eine am vordern, der andere am hintern Ende rückt. Immerhin ist aber bei dieser Behandlungsweise, vorzüglich bei rohen, noch nicht abgeschwarteten Blöcken niemals die Genauigkeit, also auch nicht die ganz gleichmäßige Bretstärke zu erwarten, wie man dieß von einem mechanischen Apparat verlangen kann. Nur durch Gatter mit mehreren Sägen wäre diesem Uebelstand radical abzuhelfen, man weiß aber wohl, daß dieselben nur für starke Kräfte und großartigen Betrieb passend sind. Wir glauben also, daß eine Einrichtung, die jene Mängel abstellt und in Nordamerika erfunden ward, wohl der Mittheilung und Nachahmung werth ist.

Die für die in Rede stehende Schneidmühle gewählte Säge ist eine Kreissäge, die überhaupt in den Vereinigten Staaten viel umfänglicher angewandt wird, als bei uns. (Der Apparat ist aber sehr leicht auch für eine Blattsäge einzurichten.) Diese Kreissäge steht aber nicht zwischen den Wagenbäumen, sondern dicht zur Seite des Wagens. Der Klotz muß also für jeden Schnitt um eine Bretstärke seitlich vom Wagen verschoben werden; er wird ferner nicht in der gewöhnlichen Weise durch Klammern oder Spitzen an den Enden befestigt, sondern ist, außer einigen Hülfsklammern, mit der der Schnittseite entgegengesetzten Schwarte an zwei Böcke oder Ständer angeschlagen, welche sich in Führungen verschieben lassen, die rechtwinkelich von einem Baume zum anderen gehen. Diese Böcke tragen an der Unterseite Zahnstangen, in welche zwei gleiche Triebe eingreifen, welche an beiden Enden derselben Welle befestigt sind. Durch die Umdrehung

dieser Welle werden also die beiden Böcke zu gleicher Zeit, also auch der Klotz an beiden Enden um dasselbe Stück seitlich verschoben. Um diese Umdrehung nach gleichen Theilen möglich zu machen, trägt die erwähnte Welle ein Sperrrad. Ein Hebel, welcher vom Bretschneider nach jedem Schnitte hin und her bewegt wird, und mit einer Sperrklinke versehen ist, dreht das Sperrrad und die Welle je nach der verlangten Bretstärke um 1, 2 oder mehr Sperrzähne weiter. Um allen Anforderungen in der Stärke genügen zu können, sind mehrere Sperräder von verschiedener Theilung auf die Welle gesteckt, welche nach Bedarf unter die Sperrklinke gerückt werden können. Der Sperrhebel ist soweit verlängert, daß der Bretschneider von einem und demselben Platze aus die Säge in und außer Gang setzen, und mit dem Apparat den Block zur Seite bewegen kann. — Wir glauben kaum, daß eine der älteren Einrichtungen zu diesem Zweck die Einfachheit und Handlichkeit der hier mitgetheilten erreicht. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 9.)

Radgebläse von Ruchet, Bonwiller und Sellier in Paris.

Unter der Bezeichnung Radgebläse empfiehlt der Generalagent der genannten Firma, Paul Moll, Wien, Landstraße Nr. 128, eine Vorrichtung, welche sehr einfach und solid erscheint, da sie frei von allen Ventilen ist. Man denke sich nämlich ein sogenanntes ventilirtes rückenschlägiges Wasserrad, welches bis nahe an den Scheitel in einem Wasserbehälter steht, und durch eine Maschine in einer Richtung gedreht wird, welche derjenigen gerade entgegengesetzt ist, in welcher sich das Rad als rückenschlägiges Wasserrad drehen würde. Es ist klar, daß dieses Rad in seine Zellen Luft aufnehmen und dieselbe bei der Drehung im Wasser nach dem unteren Theile mitnehmen wird, wo alsdann die Luft durch die Oeffnungen im Radboden entweichen kann. Ueber dem unteren Theile des Rades, und zwar natürlich im Inneren desselben, befindet sich nun ein Kasten, welcher diese austretende Luft auffängt und an das Windrohr abgibt. Das Circular, aus welchem wir diese Notiz entlehnen, gibt die Preise an, zu welchen solche Gebläse, welche von 100 bis 2000 Kubikfuß Luft pro Minute mit 30 bis 100 Linien Pressung liefern, zu beziehen sind; bei 1000 Kubikfuß und 30 Linien Pressung beträgt der Preis z. B. 3000 fl. W. W., bei 100 Linien Pressung und gleichem Luftquantum 3900 fl., bei 100 Kubikfuß Luft pro Minute und 30, resp. 100 Linien Pressung sind die Preise 800, resp. 1700 fl. Es sollen bereits viele Gebläse dieser Art im Gange seyn, unter Anderem auch auf den Werken der Gebrüder Klein zu Zöptau in Mähren. (Notizblatt des Civilingenieur, 1862, Nr. 2.)

Bohren von Löchern in Metall.

Das Bohren von Löchern in Metall geschieht jetzt meistens so, daß man das ganze zu entfernende Metall in feine Späne verwandelt. Nach einem von Perkins in England genommenen Patent soll man die damit verknüpfte Arbeit wesentlich vermindern, indem man nur eine ringförmige Furche in dem Metall ausarbeitet, so daß schließlich ein massiver Metallkern herausfällt. Es ist dieß demnach dasselbe Verfahren, das man beim Korkbohren in der Chemie anwendet, in neuerer Zeit auch bei bergmännischen Bohrungen in Anwendung gebracht hat. Eine Anzahl ringförmig angeordnete Meißelspitzen, die sich drehen und gleichmäßig gegen das zu bohrende Metallstück angedrückt werden, bilden den Haupttheil des Mechanismus. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 5.)

Legirung für Kolbenringe.

Eine Legirung, zu Kolbenringen für Locomotiven sehr geeignet, wurde durch Hrn. H. Seger im Laboratorium des königl. Gewerbe-Instituts zu Berlin untersucht. Die Legirung enthielt: Zinn, Antimon, Blei, Kupfer, etwas Eisen; es wurde zur Bestim-

mung der Bestandtheile etwa ein Gramm in Königswasser gelöst, diese Lösung mit Kali übersättigt, und gelbes Schwefelkalium hinzugefügt, um Antimonsulfid und Zinnsulfid zu lösen. Das ungelöste Schwefelblei und Schwefelkupfer wurde mit Salpetersäure digerirt, das Blei als schwefelsaures Salz gefällt, das Kupfer als Halbschwefelkupfer gewogen.

Die Trennung von Antimon und Zinn, welche bei derartigen Legirungen oft auszuführen ist, geschah nach einer Methode, die sehr empfehlenswerth ist, folgendermaßen: die Schwefelmetalle wurden aus der Lösung mit Salzsäure gefällt, abfiltrirt, mit Salzsäure und chlorsaurem Kali gelöst, durch Zink gefällt und auf ein tarirtes Filter gebracht, hierauf gewogen. Die Metalle wurden dann wieder in Salzsäure und chlorsaurem Kali aufgelöst, das Antimon durch Zinn gefällt und das Metall gewogen. Die Differenz beider Wägungen gab das Gewicht des Zinns.

Eine mit Umsicht von Hrn. Seger nach dieser Methode ausgeführte Analyse des fraglichen Metalls ergab in 100 Theilen

Zinn	66,23
Antimon	7,42
Blei	22,86
Kupfer	3,34
Eisen	0,29
	100,14.

(Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1862, Bd. VI S. 197.)

Die Herstellung der Webepatrone durch Photographie, erfunden vom Civilingenieur Friedrich Schäfer, ausgeführt vom Photographen Wilhelm Rupp in Prag.

Aus einem im Gewerbeverein zu Prag am 17. März 1862 gehaltenen Vortrage des Ingenieur Schäfer.

„Als ich in dem im April 1858 hier gehaltenen Vortrage überWeberei meine schon im October 1852 gemachten Versuche über elektrische Weberei mittheilte, welche vor jenen des Hrn. Bonelli, der im Juli 1853 damit auftrat, angestellt wurden, sagte ich am Schlusse, daß die Zukunfts-Weberei in einer Weberei mit Naturkräften bestehen werde; man werde mit Dampf den Stuhl betreiben, mit Elektricität vom Muster weben, und mittelst der Photographie sich die Muster bilden. Letzteres trifft nun schon vollständig ein, denn ich lege heute die vergrößerten photographischen Bilder vor, welche von dem hier als Künstler rühmlich bekannten Photographen Rupp nach meiner Angabe gefertigt sind und zur Londoner Ausstellung gesandt werden; diese Bilder zeigen mit aller Naturtreue das im Stoffe kleine Muster der Blume in Seide gewebt. Die Vortheile dieser Erfindung theile ich nun in Kürze mit.

Wollte man bisher ein Muster nachahmen, so mußte man das Muster decomponiren und dann componiren; es ist dieß, insbesondere bei feinen Seidenmustern, eine mühselige und kostspielige Arbeit, denn die Herstellung der Patrone erfordert viel Zeit. Dagegen braucht man jetzt nur ein Negativbild auf Glas in gleicher Größe des Musters zu fertigen, und dieses dann durch den Vergrößerungsapparat in der Größe der gewünschten Patrone photographisch herzustellen; die Gelungenheit der einen vorgelegten Blume, welche von einem neuen weiß seidenen Kleide mit bunten Blumen aus Paris hergestellt ist, beweist den vollkommenen Erfolg dieses Verfahrens, während das erste vorgezeigte Bild, wegen schon beschädigter Flottfäden des Musters, weniger gut erscheint, aber doch genügt, um danach, wie dieß hier auf Pausleinwand von mir ausgeführt ist, die colorirte Patrone zu bilden.

Dieser nicht unbedeutende Fortschritt in der Weberei, wird sich ohne Zweifel schnell Bahn brechen.

Diese Erfindung ist aber nicht nur wichtig beim Nachahmen bestehender Muster, sondern sie gewährt auch großen Vortheil bei Bildung neuer Muster. Man arrangirt sich die Blumen und Arabesken, welche das Dessin geben sollen, und nimmt sich dasselbe als photographisches Bild in solcher Größe, als es im Gewebe erscheinen soll; man kann

sich also auf einem Bogen Papier, das Gewebe repräsentirend, die Blumen (in kleinem Maaßstabe ausgeführt) vertheilen, sie coloriren, und sich das Zukunftsbild des fertigen Stoffes schon getreu vor Augen führen, und nachdem man mit seinem Arrangement sich geeinigt hat, vergrößert man die Blume oder das Muster so, daß aus der Vergrößerung die Patrone sich fertig darstellt. Wählt man zur Vergrößerung Papier, welches ähnlich dem jetzt gebräuchlichen Patronenpapier statt der gedruckten Linien in Carreaux, diese Linien als Wasserzeichen enthält, so ist die Patrone sofort bis zum Coloriren fertig, und in zahlreichen Fällen sogleich zu benützen. — Für verzerrte Musterpatronen bietet dieses Verfahren gleichfalls eine sehr große Hülfe bei Darstellung der gezerrten Patrone. — Bei der Darstellung solcher vergrößerter Muster sind natürlich manche Umstände zu berücksichtigen, z. B. die nothwendige Veränderung solcher Farben, welche sich (wie Carmesinroth) nicht gut wiedergeben lassen, ferner daß die den Abband bezeichnenden Punkte, mit hellblauer Farbe dargestellt, sich deutlicher anzeichnen 2c.

Aber auch für die Photographen selbst ist diese Erfindung von Wichtigkeit, indem sie ihnen ein neues, auf die Unterstützung der Industrie basirtes, lohnendes Feld eröffnet.

Was nun das Ablesen der Jacquardkartenschlägerin betrifft, wenn sie solche photographische Patronen vor sich hat, so sey noch bemerkt, daß sich beim vorliegenden Muster, dem vom neuen noch platten Stoffe so vortrefflich abgenommenen Bilde, der Abband sehr genau, ebenso die Schußfäden in horizontaler Linie abgezeichnet haben; minder deutlich sind die Kettfäden zu sehen, und ich schlage daher zur Vermeidung der langweiligen verticalen Linienziehung ein Instrument vor, welches leicht herstellbar ist und diesen Zweck erfüllt. Man bilde sich aus zwei von einander entfernt stehenden geraden dünnen Linealen eine Art Rietblatt, an welchem indessen das Rohr oder Metall aus Pferdehaaren besteht, und lege das Lineal, wie bisher beim Schlagen, an die Länge des Schußfadens, so bilden die verticalen Pferdehaare mit den im Bilde sichtbaren Schußfäden jene Vierecke (Carreaux), welche dem Mädchen beim Ablesen nothwendig sind; und da die Jacquardkarten 5, 6, 8, auch 10 Loch hoch sind, so bringe man in diesem Rietblatte aus Pferdehaaren je nach der Kartenhöhe stets auf 5, 6, 8 oder 10 Fäden der, am besten schwarzen Pferdehaare, ein braunes oder weißes an, damit das Karten schlagende Mädchen beim Einlesen vollkommen orientirt wird, also weiß, wenn sie die Karte weiter rückt.

Wenn ich für diese Erfindung mir die Priorität gesichert wünsche, so kann ich doch nicht unterlassen anzuerkennen, daß dem Hrn. Rupp wegen seiner großen Bereitwilligkeit, meine Erfindung im Interesse der Industrie auszuführen, ein nicht minder großer Verdienstantheil gebührt, da er weder Zeit noch Kosten scheute, meine Idee ins Leben zu führen; er stimmte auch mit mir darin überein, daß wir ohne Entgelt oder Patentnachsuchung diesen Fortschritt zur allgemeinen Anwendung der Oeffentlichkeit übergeben; ich stelle daher den Antrag, der Gewerbe-Verein möge Hrn. Rupp seine Anerkennung ausdrücken." (Diesem Wunsche wurde allseitig Folge gegeben.)

Fabrikanten können durch postfreie Einsendung von ganz gut erhaltenen Mustern dieselben gegen mäßige Entschädigung als photographische Patrone beziehen, und sich dadurch am ehesten vom Werthe dieser Erfindung überzeugen; Hr. Rupp ist im Stande 12 Fuß hohe und 12 Fuß breite Flächen zu photographiren, also große Patronen herzustellen.

Anwendung des Titans zur Stahlfabrication, nach R. Mushet.

Wie bereits im Jahrg. 1860 des polytechn. Journals, Bd. CLV S. 317 und Bd. CLVI S. 76 berichtet wurde, hat Mushet vorgeschlagen, Titan zur Stahlfabrication zu verwenden. Derselbe hat nun auf diese Benutzung des Titans in England noch mehrere Patente genommen, aus denen wir das Wesentliche nachstehend kurz mittheilen. Man hat nemlich in Taranaki in der Nähe des Hafens New-Plymouth in Neuseeland ein Lager von Iserin (Titaneisenstein) in Form eines feinen Sandes gefunden, welcher besteht aus

Eisenoxyd	88,45
Titanoxyd	11,43
Verlust	0,12

entsprechend folgender Elementarzusammensetzung:

Eisen	67,23
Titan	6,89
Sauerstoff	25,76
Verlust	0,12

Diese Mineralien benutzt Mushet, um Eisen und Stahl, welche mit Titan legirt sind, zu erzeugen.

Um Titanstahl anzufertigen, nimmt man Blasenstahl, Stahlspäne, Puddel- oder Gußstahl oder ein Gemenge dieser verschiedenen Stahlsorten, zertheilt die Stücke durch Zerschneiden, Zerbrechen oder Granuliren, vermischt sie mit Iserin, den man vorher durch kohlige Stoffe reducirt hat, bringt die Mischung in Tiegel und glüht, bis die Stoffe schmelzen und sich mit einander verbinden, worauf man den geschmolzenen Stahl in Formen gießt. Um den Iserin für diese Verbindung zu präpariren, vermischt man ihn mit ⅓ oder ¼ seines Gewichts Kohlenpulver, bringt die Mischung in einen Cementirkasten, und erhitzt sie darin 72 bis 96 Stunden lang. Wenn die Reduction hinreichend erfolgt ist, nimmt man den Iserin heraus und benutzt ihn in vorstehend angegebener Art. Die Quantität des reducirten Iserins, welche man dem Stahl hinzu fügt, kann variiren, Mushet hat aber gefunden, daß das Verhältniß von 20 Kilogr. Stahl und 1 Kilogr. desoxydirtem Iserin ein vorzügliches Resultat gibt. Wenn indeß der Iserin in hinreichender Menge und wohlfeil genug zu erlangen ist, kann man mit Vortheil 2½ bis höchstens 5 Kilogr. davon verwenden. Wenn der Gußstahl zu weich ist, kann man seine Härte vergrößern, indem man dem desoxydirten Iserin auf je 20 Kilogr. Stahl 30 bis 120 Grm. Holzkohle hinzu fügt. Die Operation gelingt sehr gut, wenn man Pech oder pulverisirtes Harz (wahrscheinlich statt der Holzkohle) in die Tiegel bringt. Statt des Iserins kann man auch den Ilmenit verwenden, nachdem man ihm vorher eine ähnliche Vorbereitung hat zu Theil werden lassen.

Um Legirungen von Eisen und Titan darzustellen, reducirt man die Titan- und Eisenmineralien, und zwar besonders den Iserin und den Ilmenit, und schmilzt sie in Tiegeln mit Kohlenpulver, Pech, Bitumen oder Harz, deren Quantität um so größer seyn muß, je härter die Legirungen seyn sollen. Die aus der Legirung gegossenen Barren können geschmiedet und gewalzt werden; sollten sie dabei rissig werden, so müßte man die Dehnbarkeit der Masse durch Zusatz von etwas Manganoxyd beim Schmelzen vergrößern. Zusatz von etwas weichem Holzkohleneisen vergrößert auch die Dehnbarkeit. Im Großen schmilzt man den mit Pech, Harz ꝛc. vermischten Iserin in einem Hohofen oder Cupolofen mit Kokks oder Holzkohle. Den Ilmenit reducirt man auch, nachdem man ihn pulverisirt hat, im Hohofen oder Cupolofen. In beiden Fällen erhält man eine Legirung von Titan und Eisen, welche in gewöhnlicher Manier gegossen wird. (Technologiste, November 1861, S. 66; polytechnisches Centralblatt 1862, S. 409.)

Ueber die Wirkung des salpetersauren Natrons auf das Schwefelnatrium bei verschiedenen Temperaturen; von Dr. Ph. Pauli, Chemiker der Union Alkali Works, St. Helens, Lancashire.

Die Mutterlaugen der Sodafabriken enthalten bekanntlich große Mengen von Schwefelnatrium. Um diese Verbindung zu oxydiren, wird salpetersaures Natron angewandt. So lange als der Siedepunkt der Flüssigkeit zwischen 138 – 143° Celsius liegt, wird das Schwefelnatrium ruhig zu schwefelsaurem Natron oxydirt, indem sich salpetrigsaures Natron bildet. Wird aber das salpetersaure Natron zugesetzt wenn der Siedepunkt beiläufig 154° C. beträgt, so tritt eine heftige Entbindung von Ammoniak ein, nach folgender Gleichung:

$$2\,NaS + NaNO^6 + 4\,HO = 2\,NaSO^4 + NaHO^2 + NH^3.$$

Da die Flüssigkeit sehr viel Schwefelnatrium enthält, so ist die Menge des entbundenen Ammoniaks so beträchtlich, daß es sich lohnt die Abdampfpfanne mit einem Thurm zu verbinden, der mit Kokks gefüllt ist, über welche ein Strom von Wasser oder verdünnter Säure fließt.

Setzt man das salpetersaure Natron zu, nachdem die Flüssigkeit auf eine, viel über 154° C. betragende Temperatur erhitzt worden ist, so erfolgt eine heftige Entbindung von reinem Stickgas:

$$5\,NaS + 4\,NaNO^6 + 4\,HO = 5\,NaSO^4 + 4\,NaO^2H + 4\,N.$$

(Der Manchester literary and philosophical Society mitgetheilt am 21. Januar 1862. — Aus dem London Journal of arts, März 1862, S. 166.)

Man sehe über die Verarbeitung der Mutterlaugen der Sodafabriken auf Aetznatron, die Abhandlung von Pauli im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 129.

Die Redaction.

Ueber Alaunfabrication aus Thonsilicaten (Feldspath u. dgl.).

Nach einer Mittheilung Prof. Landerer's in Athen wird in einer neu etablirten Fabrik zu Triest der Alaun auf die Weise bereitet, daß man verschiedene Thonsilicate (z. B. Feldspath) calcinirt, um sie mürbe und leicht zerreiblich zu machen, dann fein mahlt, das Pulver in hölzerne Fässer bringt, mit verdünnter Schwefelsäure übergießt, und durch Einleiten von Wasserdampf die Flüssigkeit zum Kochen erhitzt. Es bildet sich dadurch allmählich eine Auflösung von schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali, d. h. Alaun.

Die wenig oder kein Kali enthaltenden Thonsilicate werden nach dem Glühen und Pulvern, statt mit verdünnter Schwefelsäure, mit der Auflösung des Rückstandes von der Bereitung der Salpetersäure aus Kalisalpeter, d. h. mit doppelt-schwefelsaurem Kali behandelt. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XI S. 70.)

Reinigung der Kreide von kleinen Steinchen und dergleichen, damit sie zum Schreiben tauglich wird.

Am besten wird sich dieß bewerkstelligen lassen, wenn die Kreide fein präparirt mit Wasser geschlämmt und getrocknet wird, hernach mit möglichst wenig Wasser sorgfältig angerührt, und sodann mäßig gepreßt.

Bei einem Versuche, wobei Schlämmkreide, wie angegeben, mit wenig Wasser angerührt und dann die teigige Masse gepreßt wurde, besaß die Kreide nach dem Trocknen hinreichende Festigkeit, um daraus Schreibstifte zu schneiden, mit denen sich eben so gut schreiben ließ wie mit den käuflichen, und welche auch bei kräftigem Strich hinreichenden Zusammenhang besaßen. Die Kreide, wie sie gegenwärtig zu Schreibstiften angewandt wird, ist, zum Theil wenigstens, solche Preßkreide. Was den Preis betrifft, so stellt sich die Preßkreide, eingezogenen Erkundigungen nach, einen Thaler pro Centner höher als die gewöhnliche Kreide. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1861 S. 97.)

Gebrannte Thonerde als Klärmittel.

Die Thonerde klärt nicht nur in der Form von Thonerdehydrat sondern auch gebrannt als Ziegelmehl auf das Vollkommenste Wein, Bier, Essig u. dergl. Als die zweckmäßigsten Präparirmethoden derselben zu diesem Zweck gibt Lüdersdorff folgende an: man zerstößt kalkfreie Ziegelstücke, am besten also gut gebrannte Dachziegel oder noch besser Scherben von Blumentöpfen oder unglasirtem Topfgeschirr überhaupt, in einem Mörser zu Pulver, übergießt dieß mit reinem Wasser, läßt es etwa eine Stunde damit in Berührung, gießt dann das überstehende Wasser mit den feinen noch darin vertheilten staubartigen Thontheilchen ab, und ersetzt es durch frisches. Nach derselben Zeit wird auch dieses abgelassen, und das Ziegelmehl getrocknet, wonach es zum Gebrauche vollkommen geeignet ist. Von diesem präparirten Ziegelmehle schüttet man nun in die

zu klärende Flüssigkeit, je nachdem sie mehr oder weniger trübe ist mehr oder weniger, nach und nach hinein (für 1 preuß. Oxhoft Wein etwa 2 bis 3 Pfund), arbeitet dieselbe tüchtig damit durch, gerade wie bei anderen Klärmitteln und läßt nun die Flüssigkeit in Ruhe. Ist sie nach 24 Stunden noch sehr trübe, so arbeitet man sie abermals mit dem größtentheils niedergefallenen Ziegelmehle durch und wartet darauf die, in einigen Tagen erfolgende, vollkommene Klärung ab. Beim Klären des Weins ist bei Anwendung dieses Mittels von dem sonst in Masse sich bildenden Trufe nicht die Rede, und nur so viel geht vom Weine verloren, als die sehr geringe Menge des Ziegelmehls einsaugt. Will man eine augenblickliche Klarung haben und erlauben es die Umstände, so filtrirt man die, mit dem Ziegelmehl gemengten Flüssigkeiten. Sie gehen unter Beihülfe dieses Mittels auf das Leichteste durch das Filter, selbst schleimige, wie Bier, und dickflüssige Liqueure. (Fechner's Hauslexikon, Bd. IV S. 695.)

Verfahren zum Färben des Kautschuks, von Thorel und Fabre.

Dieses Verfahren, welches den Genannten am 28. Febr. 1860 in Frankreich patentirt wurde, ist auf jede Sorte von Kautschuk, mag dasselbe vulcanisirt oder mit Zinkweiß ꝛc. vermischt seyn, anwendbar. Man macht eine Lösung von Kautschuk, und zwar von der mit dem Namen Para bezeichneten Sorte, in rectificirtem Terpentinöl und vermischt diese Lösung mit feinem Zinkweiß (**blanc de neige**). Das zu färbende Kautschuk erhält zunächst einen hinreichend dicken Ueberzug von dieser Mischung. Wenn dieser Ueberzug trocken geworden ist, bringt man die Farben darauf an, welche mit rectificirtem Terpenthinöl abgerieben sind. Um diese Anbringung zu erleichtern und die Farben elastisch zu machen, so daß sie keine Unterbrechung zeigen, wenn die Kautschukstücke nachher gedehnt werden, fügt man eine Lösung von Kautschuk in rectificirtem Terpenthinöl in angemessener Menge hinzu. Nachdem die Farben getrocknet sind, überzieht man sie mit zwei starken Schichten derselben Kautschuklösung, womit die Operation beendigt ist.

Der erste, das Zinkweiß enthaltende Ueberzug hat zum Zweck, die schädliche Wirkung des Schwefels, welcher gewöhnlich den Farben schadet, zu verhüten und zu bewirken, daß letztere gut an dem Kautschuk haften; der letzte die Farben deckende Ueberzug soll dazu dienen, diese ganz unschädlich zu machen.

Kautschuk, welches keinen Schwefel enthält oder vorher durch Lavendelöl oder rectificirtes Terpenthinöl entschwefelt worden ist, überzieht man zunächst mit Kautschuklösung ohne Farbstoff und verfährt nachher weiter in der angegebenen Art.

Um auf dem Kautschuk abgestufte Farben zu erhalten, gibt man demselben, mag es vulcanisirt seyn oder nicht, zunächst zwei Ueberzüge von der Lösung des Kautschuks in rectificirtem Terpenthinöl und bringt nachher die Farben, die man in Ammoniak aufgelöst hatte, trocken darauf an, worauf man zuletzt wieder zwei Ueberzüge der mehrerwähnten Kautschuklösung gibt.

Die nach diesem Verfahren hergestellten Farben lassen sich mit dem Kautschuk ausdehnen, ohne Unterbrechungen zu zeigen oder sich abzulösen. (Armengaud's **Génie industriel**, November 1861, S. 247.)

Verfahren, baumwollenes Garn und Gewebe mit unlöslichen kieselsauren, fettsauren ꝛc. Salzen zu imprägniren, von Alfred Peek in Manchester.

Das Verfahren, welches der Genannte sich am 13. März 1861 in England patentiren ließ, hat zum Zweck, die Dichtigkeit der baumwollenen Garne und Gewebe zu erhöhen und denselben ein besseres Ansehen zu geben. Nachdem man das zu behandelnde Fabricat durch Bäuchen, Waschen ꝛc. in gewöhnlicher Art gereinigt hat, imprägnirt man es mit einer Lösung von kieselsaurem Alkali entweder allein oder vermischt mit Fettseife oder mit Fett- und Harzseife. Es wird dann getrocknet und gelüftet, d. h. an der Luft ausgehängt, und darauf mit der Lösung irgend eines Salzes behandelt, welches das kieselsaure Alkali und die Seife zersetzt und in der Faser unlösliche Verbindungen der Kiesel-

säure, der Fettsäuren und des Harzes erzeugt. Die hierzu von dem Patentträger in Vorschlag gebrachten Salze sind: Chlorcalcium, Chlorbarium, Chlormagnesium, Chloraluminium oder die entsprechenden salpetersauren Salze, schwefelsaure Thonerde, Alaun oder Bittersalz; derselbe giebt jedoch dem Chlorcalcium den Vorzug. Statt dieser Salze, deren Basis in dem Gewebe bleibt, kann man jedoch auch ein Ammoniaksalz anwenden. Der Lösung des kieselsauren Alkalis giebt man die Concentration von 7 bis 30° Baumé, je nach der Dichtigkeit, welche man dem Garn oder dem Gewebe geben will. Die Concentration der nachher anzuwendenden Salzlösung richtet sich nach der Art des Salzes und nach dem Grade, in welchem das Fabricat mit kieselsaurem Alkali (Wasserglas) imprägnirt worden ist. (**London Journal of arts**, Nov. 1861, S. 281; polytechnisches Centralblatt, 1862 S. 284.

Darstellung der Glycerinseifen, von F. A. Sarg in Liesing.

Unter allen, in den letzten Jahren bekannt gewordenen Toilette-Gegenständen erfreut sich das Glycerin oder sogenannte Oelsüß, sowohl seines geringen Preises, sowie seines wohlthuenden Einflusses wegen, welchen dasselbe auf die Haut ausübt, und wodurch dieselbe vor Sprüngen und Rissen bewahrt, glatt und geschmeidig erhalten wird, des besten Rufes.

Der Wunsch, diese so empfehlenden Eigenschaften des Glycerins auch anderen Toiletteartikeln mitzutheilen, veranlaßte den Erfinder zur Darstellung von Glycerinseifen. Bei der Darstellung dieser Seifen kommt es vorzugsweise darauf an, das Glycerin als solches mit Seifen zu mischen, wobei natürlich eine Verseifung — wodurch seine ursprünglichen Eigenschaften verloren gehen würden — sorgsam vermieden werden muß. Zu diesem Zwecke wird ein Gemenge von fein zertheilter Seife und annähernd gleichen Theilen Wasser und Alkohol im Wasserbade erhitzt, und der ölartigen Seifenlösung, nachdem der größte Theil des Alkohols verflüchtigt, die entsprechende Menge von reinem Glycerin zugesetzt, die Masse gut verrührt und langsam abgekühlt.

Die Quantität des zugesetzten Glycerins ist natürlich, je nach der Verwendung, welche die Seife als Wasch-, Toilette- oder Schmierseife für die kranke Haut findet, verschieden.

Zum Schlusse ist noch zu erwähnen, daß derartige Seifen auch ohne Anwendung von alkoholischen oder ätherischen Lösungsmitteln — auf Kosten eines schönen Aeußeren und entsprechender Brauchbarkeit — dargestellt werden können. (Stamm's illustrirte Zeitschrift, 1862 S. 18.)

Die Tinte an der Stahlfeder leicht haften zu machen.

Bekanntlich werden die Stahlfedern mit einer fetten Substanz überzogen, ehe sie in den Handel kommen, und es wird von Vielen wohl schon vergeblich versucht worden seyn, selbe mit Tinte zu füllen. Ein einfaches Mittel dagegen ist, wenn man die Feder in eine Lösung von Potasche taucht, oder noch einfacher dieselbe eine Secunde lang über eine Lichtflamme hält, worauf sich augenblicklich der Fettstoff entfernt und die Feder sofort zum Schreiben tauglich wird. (Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862 S. 133.)

Beleuchtung der von Boyer und Consorten in Ludwigshafen publicirten Vergleichung ihrer Luftheizung mit der von Joh. Haag in Augsburg ausgeführten Heißwasserheizung.

Die von den Herren Boyer u. Consorten publicirte Vergleichung lautet:

„Vergleichung zwischen

a	b
Heißwasserheizung nach dem System von Joh. Haag in Augsburg.	feuchter Luftheizung nach dem System von Boyer u. Consorten in Ludwigshafen am Rhein.

Entnommen aus einem Fabrik-Etablissement, in welchem beide Systeme gleichzeitig vertreten sind und seit zwei Jahren functioniren.

Ergebniß von 300 Arbeitstagen.

2 Heißwasserheizungsöfen heizen 17000 Kubikmeter auf + 12° R.
Die Anlagekosten betrugen fl. 16,600.
Die Tageskosten sind:
9,84 Ctr. Steinkohlen à 30 kr. per Ctr. . . . . fl. 4 55
Taglohn eines Heizers . . . „ — 50
Unterhalt des Rostes, der Leitung, des Mauerwerkes, Reinigung ꝛc. . . . . „ — 6
10 Proc. Zinsen und Abschreibung „ 5 32
fl. 11 23
1000 Kubikmeter auf + 12° R. zu erwärmen kosten demnach fl. — 40,2 kr.

4 Caloriferes-Apparate Nr. 7 heizen 26000 Kubikmeter auf + 12° R.
Die Anlagekosten betrugen fl. 7000.
Die Tageskosten sind:
9,14 Ctr. Steinkohlen à 30 kr. per Ctr. . . . . fl. 4 34
Taglohn eines Heizers . . . „ — 50
Unterhalt des Rostes, Mauerwerkes und Reinigung . . . . . „ — 3
10 Proc. Zinsen und Abschreibung . . . . . „ 2 30
fl. 7 47
1000 Kubikmeter auf + 12° R. zu erwärmen kosten demnach fl. — 18 kr.

Demnach ergibt sich zu Gunsten der Boyer'schen Luftheizung eine Ersparniß von circa 55 Proc."

Diese Vergleichung beruht jedoch auf grundfalscher Basis, denn das von Joh. Haag beheizte Fabrikgebäude hat beinahe doppelt so große Abkühlungsflächen, trotz dem, daß der kubische Raum kleiner als derjenige des Gebäudes ist, welches von Boyer und Conforten mit Luftheizungsöfen furnirt wurde, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das Gebäude, das mit der Haag'schen Heißwasserheizung beheizt wird, größtentheils ein Parterre-Gebäude (Schedbau genannt) und mit schmalen, zweistöckigen Gebäuden umfaßt ist, wo hingegen das mit Boyer'scher Luftheizung eingerichtete Spinnereigebäude ein 6stöckiges Hochgebäude ist.

Die Abkühlungsflächen beider Objecte verhalten sich wie folgt zu einander:

a

Das mit Wasserheizung geheizte Fabrikgebäude enthält, und zwar der Schedbau:
4368 Quadratfuß Fensterfläche,
16464 „ Dachfläche,
128 „ Thürfläche nach Außen,
2836 „ Mauerfläche nach Außen, 1' dick;
der Umschlußbau:
7100 Quadratfuß Fensterfläche,
16307 „ Mauerfläche nach Außen 2¼' dick,
1930 „ „ „ „ 1' dick,
5586 „ Mauerfläche nach Innen,
648 „ Thürflächen „ „
112 „ „ nach Außen.

b

Das mit Luftheizung eingerichtete Hochgebäude enthält:
7060 Quadratfuß Fensterfläche,
31160 „ Mauerfläche n. Außen 1½—3¼' dick;
180 „ Thürfläche n. Außen.

Bei der größten Temperaturdifferenz, die bei uns vorkommt (von 40° Celsius) sind die Wärmetransmissionen:

von 1	Quadratfuß	Fensterfläche =	20	Wärmeeinheiten	pro Stunde.
1	„	Dachfläche bei Schedbauten	15	„	„ „
1	„	Mauerfläche von 2¼' nach Außen	8	„	„ „
1	„	„ „ 1' dick „ „	12	„	„ „
1	„	Mauerfläche von 1' nach Innen	4	„	„ „
1	„	Thürfläche nach Außen	20	„	„ „
1	„	„ „ Innen	10	„	„ „

Die Wärme Transmissionen beider Objecte verhalten sich demnach:

a

11468	□.-Fuß	Fensterfläche × 20 =	229360
16464	„	Dachfläche × 15 =	246960
16307	„	Mauerfläche nach Außen 2¼' dick × 8 =	130456
4766	„	Mauerfl. n. Außen 1' × 12 =	57192
5586	„	„ „ Innen 1' × 4 =	22344
648	„	Thürfl. n. Innen × 10 =	6480
240	„	nach Außen × 20 =	4800
		Wärmeeinheiten:	697592

b

7060	□.-Fuß	Fensterfl. × 20 =	141200 W.-E.
31160	„	Mauerfl. n. A. v. 1½'b. 3¼'dick × 8 =	249280 „
180	„	Thürfläche × 10 =	1800 „
		Wärmeeinheiten:	393280

Es verhalten sich also demzufolge die Wärmeabsorptionen der beiden Objecte folgendermaßen:

Das mit Heißwasserheizung eingerichtete Object hat pro Stunde 697592 Wärmeeinheiten zu erzeugen.

Das mit Luftheizung erwärmte Gebäude hat pro Stunde 393280 Wärmeeinheiten zu erzeugen.

Nach dieser Aufstellung ist die Herstellung sowohl als auch der Brennstoffverbrauch zu berechnen, welcher sich dann, wie folgt herausstellt:

Die Anlagekosten für die Wasserheizung des Objectes a um 697592 Wärmeeinheiten zu erzeugen, betragen fl. 16,600

Die Tageskosten sind:

9,84 Ctr. Steinkohlen à 30 kr. per Ctr. . . . . fl.	4 55
Taglohn des Heizers . . . „	— 50
Unterhalt des Rostes, Mauerwerkes, der Leitung, Reinigung ꝛc. . „	— 3
10 Proc. Zinsen und Abschreibung „	5 32
fl.	11 20

1000 Wärmeeinheiten kosten per Tag 0,97 kr.

Die Anlagekosten der Luftheizung des Objectes b um 393280 Wärmeeinheiten zu erzeugen, betragen fl. 7000

Die Tageskosten sind:

9,14 Ctr. Steinkohlen à 30 kr. per Ctr. . . . . fl.	4 34
Taglohn eines Heizers . . . „	— 50
Unterhalt des Rostes, des Mauerwerkes, der Reinigung . . „	— 3
10 Proc. Zinsen und Abschreibung „	2 30
fl.	7 47

1000 Wärmeeinheiten kosten per Tag 1,18 kr.

Nach dem System von Boyer u. Cons. würde nach obiger Berechnung der Wärmeabsorption das Object a per Tag fl. 13. 48 kr. kosten, währenddem dasselbe mit der Heißwasserheizung von Joh. Haag per Tag nach seiner eigenen Aufstellung auf fl. 11. 20 kr. zu stehen kam, und sich nach dieser Aufstellung, welche gewiß von jedem Pyrotechniker als die richtige anerkannt wird, anstatt einer Ersparniß der Boyer'schen Luftheizung von 55 Proc. gegenüber der Wasserheizung, ein Verlust von 25 Proc. ergibt, während die Heißwasserheizung eine Ersparniß von 25 Proc. gegenüber der Luftheizung gewährt.

Hiebei möchte ich noch erwähnen, daß sämmtliche Wasserheizungsröhren vom besten Schmiedeeisen geschweißt sind, während ein Boyer'scher Luftofen aus Gußeisen besteht. Es ist daher bei der Anlage und der Dauer für die Zukunft, die Lieferung des Mehrwerthes, sowohl in Quantität als Qualität, bei der Wasserheizung gegen die Luftheizung, welche mehr als das Doppelte beträgt, wohl in Anschlag zu bringen. Ich überlasse es nun jedem Sachverständigen, selbst die weitere Parallele zu verfolgen, welche nur zu Gunsten der Wasserheizung ausfallen kann, wenn die bei den Wasserheizungen stattfindende Gleichmäßigkeit der Wärmevertheilung, die gesunde Wärme, die Solidität und hauptsächlich die Feuersicherheit und Reinlichkeit in den Gebäuden in Vergleich gebracht werden.

Augsburg, den 31. März 1862.

Johannes Haag,
Civilingenieur und Maschinenfabrikant.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XIX.

Dampfüberhitzungsapparat für Locomotiven.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1862, S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser Apparat ist in Fig. 5 und 6 abgebildet, deren erstere den Querschnitt und letztere den Längendurchschnitt der Rauchkammer einer Locomotive mit dem Ueberhitzungsapparate darstellt. Letzterer enthält zwei Cylinder A, die im Innern mit den unten offenen Röhren J versehen sind, welche in den unteren Theil eines Verbindungsrohres B münden, das an die Cylinder mit der Flantsche a festgeschraubt ist. Die Ansätze B sind gegen einander gekrümmt und vereinigen sich in der ringförmigen Kammer C, welche in das Rohr der Rauchkammer der Locomotive mündet.

Der Kesseldampf tritt durch die Röhre E und die Zwischenstücke F in die Ansätze B, und erfüllt den freien Raum zwischen der inneren Wand von A und den Röhren J, durch welche die heißen Gase mit heftigem Zuge ebenso wie durch die unteren Röhren des Feuerraumes ziehen. Durch diesen Zug werden die etwa sich absetzenden festen Theile fortgerissen.

Der überhitzte Dampf wird, nachdem er in den Cylindern seine Wirkung ausgeübt hat, durch die Röhren G nach der Rauchkammer zurückgeführt, um den Zug in gewöhnlicher Weise zu verstärken. Der in dem oberen Theile der Röhrensäule B sich ansammelnde überhitzte Dampf geht durch die Leitung H nach den Cylindern.

Man sieht, daß durch die Anordnung der Einblaseröhren G in den Röhren J ein sehr heftiger Zug entstehen muß, und daß mithin hier eine sehr starke Hitze stattfindet, die sich dem umgebenden Dampfe mittheilt und denselben überhitzt. Auch wird durch diesen starken Zug die vollständigere Verbrennung der Feuergase hervorgerufen und also der Effect in mehrfacher Weise erhöht.

Nach dem Vers. sind die Vortheile dieses Ueberhitzungsapparates folgende:

1) Vermehrung des Zuges der Feuergase durch die Feuerröhren, und mithin vollkommene Reinhaltung derselben;
2) Ueberhitzung des Dampfes und Verdampfung der Wassertheile;
3) in Folge hievon Brennmaterialersparniß.

XX.

Heizapparat für die Wasserbehälter auf Eisenbahnstationen, von Lelardeux.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1862, S. 87.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser Apparat, welcher insbesondere für die Wasserstationen der Eisenbahnen bestimmt ist, bezweckt die Erhitzung des Wassers mit möglichster Brennmaterialersparniß; er ist so eingerichtet, daß der Wärmeüberschuß eine Wassercirculation hervorbringt, welche die Ausnützung dieses Ueberschusses ermöglicht und zugleich das Wasser vor dem Gefrieren schützt.

Die bisher angewandten Apparate waren Heizvorrichtungen mit Warmwassercirculation in directer Verbindung mit dem Behälter, oder es waren kleine Behälter bloß von dem Inhalt eines oder zweier Tender, die auf beliebige Weise erwärmt wurden.

Die erste dieser Einrichtungen hat den Uebelstand, daß man, um heißes Wasser zu erhalten, die ganze Wassermenge des oberen Behälters erhitzen muß, was bei dem großen Wärmeverlust durch die bedeutenden Verdunstungsflächen einen starken Brennmaterialverbrauch bedingt.

Die zweite Methode veranlaßt gleichfalls erhebliche Wärmeverluste, und erfordert außerdem die Construction eines kleinen Behälters mit Heizapparat für jeden einzelnen Wasserkrahn.

Der Apparat von Lelardeux (welcher demselben am 1. Juli 1857 für Frankreich patentirt wurde) kann unter jedem Wasserbehälter, ganz abgesehen von dessen Größe, angebracht werden, und mehrere Wasserkrahne abwechselnd bedienen, indem er denselben in kurzen Zwischenräumen das Wasser beliebig heiß liefert. Er bietet ferner eine geringe Verdunstungsfläche dar, weil das Wasser in einem allerseits geschlossenen Kessel enthalten ist, und der Wärmeüberschuß wird zum Erwärmen des oberen Behälters benützt, den er also vor dem Frieren schützt.

Fig. 1 gibt eine Ansicht des Apparates in einem Längendurchschnitt; Fig. 2 und 3 geben zwei Querschnitte nach der Linie 1—2 und 3—4.

Der Apparat besteht aus einem beliebigen Heizapparat G, mit oder ohne Röhre g, dessen Inhalt nahezu einem Tender entspricht; er steht unter einem großen Behälter R, mit welchem er durch eine Röhre A verbunden ist, die zum Niederfallen des Wassers dient; sie hat denselben Querschnitt wie die üblichen Wasserleitungsröhren und der Stutz A', welcher sie mit dem Behälter verbindet, ist mit Ventil a versehen, welches durch den Griff a' regiert werden kann. Der obere Theil des Heizapparates steht mit dem Wasserbehälter durch das Rohr B in Verbindung, durch welches das aufsteigende warme Wasser seinen Weg nimmt; dieses Rohr ist mit einer Klappe b bedeckt, welche so äquilibrirt ist, daß sie sich erst dann hebt, wenn das Wasser bereits die gewünschte Temperatur erreicht hat. Wenn in diesem Falle der Dichtigkeitsunterschied hinreicht, so hebt sich die Klappe, und es entsteht eine Wassercirculation durch den Apparat hindurch. Das in den oberen Behälter tretende Wasser erwärmt dessen Inhalt, und wird durch kaltes aus dem Rohr A ersetzt.

Ein anderes Rohr G geht von dem Apparat nach der Leitung zum Wasserkrahn u. s. w. Oeffnet man eine Ausströmungsöffnung, so drückt das Wasser in R die Klappe b zu, und es fließt das Wasser aus dem Heizapparat unter dem Druck des oberen Behälters aus, aus welchem kaltes Wasser an Stelle des ausfließenden warmen tritt.

Jedes Rohr hat die erforderlichen Klappen, um nöthigenfalls die Verbindung zwischen Heizapparat und Behälter absperren zu können. Ein Ventil d befindet sich in der Leitung D, um auch direct aus dem Behälter Wasser entnehmen zu können.

Der Apparat empfiehlt sich durch seine Einfachheit; ist einmal die Klappe b richtig abgeglichen, so braucht man nur noch das Feuer zu unterhalten, um ohne Weiteres eines richtigen Ganges sicher seyn zu können.

XXI.

Beschreibung des von dem Mechaniker Hrn. W. Winter in Charlottenburg construirten Doppel-Condensators.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1861 S. 262.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der in Fig. 4 in einem Verticaldurchschnitte dargestellte Doppelcondensator, welcher Hrn. Winter am 12. November 1861 für Preußen patentirt wurde, hat den Zweck:

1) die Kaltwasserpumpe und somit auch die zur Bewegung derselben erforderliche Kraft zu ersparen,
2) das in den Kessel zu führende Speisewasser vorher zu reinigen und bis zu einer Temperatur von 60 bis 70° R. zu erwärmen, das Ansetzen des Kesselsteines zu verhüten und die Speisepumpe gleichzeitig als Luftpumpe wirken zu lassen,
3) die Condensation des Dampfes vollkommener als mittelst der bisherigen Vorrichtungen zu bewerkstelligen und demnach die Leistung der Maschine zu erhöhen.

Die vorgesteckten Ziele werden durch folgende Einrichtungen des Apparates erreicht:

A ist ein hohler cylindrischer Körper, welcher den eigentlichen Condensator bildet. Dem unteren Ende dieses Cylinders schließt sich der Canal B an, welcher unter dem Kolben der Luftpumpe mündet. Mit den inneren Wänden des Condensators A ist, einerseits der hohle Körper C′, C, c″, andererseits der hohle Körper D, D′, luftdicht verbunden. Der Canal e″, D führt nach einem ringförmigen hohlen Raum a, a, welcher durch viele kleine Oeffnungen b, b mit dem Condensatorraum in Verbindung steht; die untere Oeffnung C′ geht in das mit einem Hahne f versehene Rohr E über, dessen in der Zeichnung nicht angegebenes Ende in einem Brunnen oder Fluß mündet. An dem oberen Ende D′ setzt sich ebenfalls ein Rohr F an, welches unter den Kolben der Speisepumpe geführt wird.

Die obere, durch einen Stutzen G gebildete, Oeffnung des Condensators steht mit einem Rohre H in Verbindung, und empfängt die abgehenden, zu condensirenden Dämpfe des Dampfcylinders, welcher in der Nähe des Condensators anzubringen ist. Das Rohr I zweigt sich von

dem Hauptrohre H ab, und mündet in dem bereits ausgepumpten Condensationswasser. Die Wirkungsweise des beschriebenen Apparates ist folgende:

Nachdem die Luftpumpe einige Hübe gemacht hat, wird in dem inneren Raume des Condensators eine Luftverdünnung eintreten, und da derselbe durch die kleinen Oeffnungen b,b auch mit dem Saugrohr E in Verbindung steht, so wird der Luftdruck das Wasser in letzteres Rohr treiben, so daß ein Ausspritzen desselben durch die Oeffnungen b,b erfolgt. Die aus dem Dampfcylinder entweichenden Dämpfe werden dadurch in kräftiger Weise condensirt werden; auch bewirkt die Fallkraft des Wassers bis zur Luftpumpe eine schnellere Bewegung, wodurch sich für die Folge in dem Condensator ein luftverdünnter Raum erhält, der erfahrungsmäßig einen Druck von 1 Pfund per Quadratzoll nicht übersteigt; es entsteht somit eine fast vollständige Luftleere. Da auch der Raum G,H mit dem Condensator in Verbindung steht, so wird auch hier das schon erwärmte Condensationswasser durch das Rohr I in das Rohr H treten, von dem Dampfe nach dem Condensator mitgerissen und dabei durch den heißen Dampf derartig erwärmt werden, daß es mit einer Temperatur von 60 bis 70° R. in das Gefäß K fließt, und hier durch das Rohr F von der Speisepumpe aufgenommen wird. Da das Wasser von I' bis G einen Theil des Dampfes verdichtet, und überdieß das Condensationswasser, welches durch das Rohr I aufgesaugt wird, reiner als gewöhnliches Brunnenwasser ist, so wird das Speisewasser sehr rein und mit den Fetttheilen des Dampfcylinders gemischt in den Kessel treten, wodurch eine Ablagerung von Kesselstein verhütet wird.

Der erste Doppelcondensator wurde in der Fabrik von G. H. Bretsch Wwe. an einer Condensations-Dampfmaschine aus der Freund'schen Fabrik in Berlin angebracht. Die Ausführung dieser Arbeit erfolgte in der Zeit von Morgens 6 Uhr bis Abends 10 Uhr. Als die Maschine wieder in Betrieb gesetzt wurde, war ihre Leistung eine bedeutend erhöhte. Dieselbe erforderte früher, wenn sämmtliche Arbeitsmaschinen und Wasserpumpen in Betrieb waren, eine Spannung von 22 Pfd. per Quadratzoll Ueberdruck, als Minimum, um mit normaler Geschwindigkeit arbeiten zu können. Mit dem neuen Apparat arbeitete die Maschine dagegen bei derselben Belastung mit normaler Geschwindigkeit bei 14 Pfund Ueberdruck per Quadratzoll; so erheblich war die Triebkraft der Maschine durch die erhöhte Luftleere verstärkt worden.

Das Speisen des Dampfkessels macht durchaus keine Verstärkung des Feuers nothwendig, wie dieß gewöhnlich nach dem Einpumpen des Speisewassers der Fall ist. Da nämlich das Wasser, wie schon bemerkt, eine Temperatur von 60 bis 70° R. besitzt, so erfordert selbstredend die Um-

wandlung desselben in Dampf wenig Brennmaterial, es stellt sich sogar eine Kohlenersparniß von 25 bis 30 Proc. heraus.

In wie weit bei Anwendung des vorstehend beschriebenen Condensators ein günstiger Einfluß auf die Beschaffenheit des Speisewassers sich geltend macht, geht aus den nachstehenden Untersuchungen des Hrn. Dr. Zinrek hervor.

„Am 26. September 1861 entnahm ich Wasser aus einem Dampfkessel, welcher mit einem von dem Maschinenfabrikanten W. Winter in Charlottenburg angefertigten Condensator in Verbindung stand, zur chemischen Untersuchung.

In einem Liter Wasser waren enthalten: an festen Bestandtheilen überhaupt 0,2225 Gramme.

Diese bestanden aus:

0,0585 Grm. organischen Stoffen und
0,1640 „ unorganischen Stoffen.

Die 0,1640 Grm. unorganischer Stoffe bestanden aus:

0,0734 Grm. kohlensaurer Kalkerde
0,0343 „ schwefelsaurer „
0,0081 „ kohlensaurer Bittererde
0,0174 „ Thonerde und Eisenoxyd
0,0293 „ Alkali-Salzen
0,0015 „ Kieselsäure.

Am 12. November 1861 erhielt ich von Hrn. W. Winter zur chemischen Untersuchung eine bräunliche, pulverförmige, mit braunen, haselnußgroßen Concrementen gemischte Substanz, welche derselbe nach seiner Versicherung aus einem Dampfkessel entnommen, der mit einem von ihm angefertigten Condensator in Verbindung steht.

Die chemische Untersuchung ergab folgende Resultate:

Das bräunliche Concrement bestand aus:

12,97 Proc. Bleioxyd
13,28 „ Manganoxydul
10,93 „ Eisenoxyd
2,61 „ kohlensaurer und schwefelsaurer Kalkerde
36,91 „ Kieselsäure
23,30 „ Fettsäuren.

Die pulverförmige Substanz bestand aus:

4,56 Proc. Eisenoxyd und Manganoxydul
37,32 „ Kalkerde
5,96 „ Kieselsäure
25,49 „ Kohlensäure
26,67 „ Fettsäuren.

Auf Grund dieser Ergebnisse geht mein pflichtgemäßes Urtheil dahin:

1) daß das von mir entnommene und untersuchte Dampfkessel-Speisewasser eine sehr geringe Menge Kesselstein bildender Substanzen enthält,
2) daß die bräunlichen Concremente wesentlich aus einer seifenartigen Verbindung von Fettsäuren mit Metalloxyden, die bräunliche, pulverförmige Substanz wesentlich aus einer seifenartigen Verbindung von Fettsäuren mit Kalk und aus kohlensaurem Kalk besteht, und
3) daß die so erzeugten Metalloxyd- und Kaliseifen sich nur als lockere, den Wänden des Kessels nicht adhärirende Massen ausscheiden, mithin keinen Kesselstein bilden, und durch ihre Entstehung die Menge der Kesselstein bildenden Substanzen verringern."

XXII.

Förderseile mit Adhäsion und ohne Aufrollen, von Lemielle.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1862, S. 58.

Bisher wurden bei allen Fördermaschinen die Seile oder Ketten auf Trommeln aufgerollt, wobei verschiedene Systeme in Anwendung kommen. Sie sind um so verderblicher für die Seile, als das Gewicht der stets auf- und abgewickelten Theile mit wachsender Schachtteufe immer größer wird.

Hr. Lemielle wendet daher ein endloses Förderseil an, dessen beide Enden verbunden sind und das also einen großen Kreis bilden kann. Dasselbe ruht mit einem sehr kleinen Theile seiner Länge in der Kehle einer von den Maschinen bewegten Rolle. Der andere Theil des Seiles geht am Grunde des Schachtes um eine zweite Rolle; während also eine Hälfte in die Höhe geht, geht die andere in die Tiefe. Die Adhäsion wird bewirkt durch das Gewicht des Seiles und der daran hängenden Lasten. Es wirkt also hier dieselbe Kraft, welche die Adhäsion der Locomotive an die Schienen bewirkt, nur findet beim Förderseil die Adhäsion an dem halben Radumfang statt.

Bei dieser Einrichtung (patentirt in Belgien am 30. October 1860) kommt immer nur eine Hälfte des Seiles in Berührung mit der Rolle, während die andere Hälfte stets unter der Oberfläche des Schachtes bleibt, und nur mittelst ihres Gewichtes arbeitet; die erstere Hälfte also, welche alle Lasten trägt, muß dauerhafter hergestellt werden.

XXIII.

Verbesserungen an Nähmaschinen, von Louis Bollmann in New-York.

Nach dem Scientific American durch das württembergische Gewerbeblatt, 1862, Nr. 12.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In der Construction der Nähmaschinen, welche mit Schiffchen arbeiten, wurden in letzter Zeit von Louis Bollmann, einem Deutschen in New-York, sehr wesentliche Verbesserungen angebracht, wodurch gewisse Theile des Mechanismus, welche man bis jetzt für absolut nothwendig hielt, entbehrlich werden, und es ist die nähere Untersuchung dieser sinnreichen Verbesserungen für jeden Mechaniker höchst interessant.

Fig. 7 ist eine perspectivische Ansicht der hauptsächlichsten Theile der Maschine von unten gesehen. Die Zunge a ist am Schiffchenführer d befestigt, und bewegt sich mit demselben hin und her. Wenn das Schiffchen e vorwärts geht, so streift die Zunge a dicht an der Nadel vorbei und fängt die Fadenschleife, zieht dieselbe herunter und vergrößert sie dadurch, daß sie bei der Vorwärtsbewegung über den breiten Theil der Zunge gezogen wird, während zur nämlichen Zeit die Schleife durch einen feststehenden Doppelhaken b, c gehalten wird.

Wenn das Schiffchen zurückgeht, wird die Fadenschleife von der anderen Seite des Doppelhakens c gefaßt und erst jetzt, also beim Zurückgang des Schiffchens, und wenn die Nadel bereits in die Höhe geht, schlüpft das Schiffchen durch die Fadenschleife. Im Augenblick, wo das Schiffchen am Ende seiner Bahn ankommt, löst sich der Faden von dem Doppelhaken ab und die Fadenschleife wird unter dem Schiffchen weggezogen.

Fig. 8 zeigt die Art, wie der Stich festgezogen wird. Während das Schiffchen mit der Zunge a nach links geht, wird der obere und untere Faden zu gleicher Zeit fest angezogen, und zwar nach unten, wodurch eine ganz eigenthümliche runde Naht erzeugt wird, ohne den Stoff zusammenzuziehen oder runzelig zu machen.

Das Schiffchen erhält seine Bewegung durch einen auf der Seite der Riemenscheibe k excentrisch angebrachten Stift. Der nämliche Stift bewegt auch den Hebel l, welcher seinen Drehpunkt am anderen Ende der Maschine hat und dessen oberer Theil den Nadelarm bildet.

Man hat beobachtet, daß wenn der Faden von der Spule, welche im Schiffchen steckt, auf die gewöhnliche Weise abgezogen wird, die Spannung desselben ungleich wird, weil der Faden sich schneller von einer Stelle als von der anderen abwickelt. (Der Faden wird von der Mitte der Spule rechtwinkelig, von den beiden Enden der Länge nach abgezogen.) Dieser Uebelstand wird auf eine sehr einfache Weise durch eine weitere Erfindung des Hrn. Bollmann beseitigt, indem der Faden von der Spule über eine gebogene Stange f geführt und in Folge dessen immer rechtwinkelig von der Spule abgezogen wird. Die Abbildung, auf welcher das Schiffchen offen dargestellt ist, verdeutlicht solches zur Genüge.

Die dritte Verbesserung ist die in Fig. 9 dargestellte Spulvorrichtung. Die Spule wird der Länge nach zwischen den Hebel m und die Spindel n gesteckt. Letztere erhält ihre Bewegung dadurch, daß eine am anderen Ende derselben befestigte Scheibe gegen den Rand der Riemenscheibe k gedrückt wird, sobald eine Spule in den Hebel m eingesetzt wird. Es ist dieses eine Anwendung der Frictionsräder, welche jetzt in England so häufig gebraucht werden und welche auch bei uns mehr in Anwendung kommen dürften.

Die Vortheile, welche durch diese Verbesserungen bezweckt werden, sind:

1) Die Fadenschleife wird nicht direct durch das Schiffchen von der Nadel abgenommen, sondern durch eine Zunge, welche so geformt ist, daß sie den Faden nicht zieht oder schnellt, so lange die Nadel in dem Stoff steckt, sondern denselben bloß hält, bis die Nadel oben ist. Es werden in Folge dessen sowohl die Nadel als auch der Faden weniger angestrengt, und beide können deßhalb viel feiner seyn, als bei anderen Schiffchen-Maschinen.

2) Durch die Anwendung der Zunge a wird es unnöthig, den Gang der Nadel behufs der Schleifenbildung und während das Schiffchen durch die Schleife geht, zu unterbrechen. Schiffchen und Nadel werden durch einfache Kurbel bewegt und größere Geschwindigkeit ist anwendbar.

3) Da das Schiffchen erst dann durch die Schleife geht, wenn die Nadel schon in der Höhe ist und weil mittelst der Zunge a der Faden, der die Schleife bildet, schon vorher durch das Nadelöhr gezogen wurde, kann das Oehr viel kleiner seyn, als bei anderen Maschinen, welche mit ebenso feinem Faden nähen. Auch können weit größere Bobinen angewendet werden.

4) Durch eine und dieselbe Bewegung des Schiffchenführers werden beide Fäden zu gleicher Zeit, und zwar von unten angezogen und die Stiche befestigt. Dadurch wird die obere Naht voll und rund (perlartig), eine starke Spannung beider Fäden kann angewandt werden, ohne den

Stoff zusammenzuziehen, und es wird überhaupt eine bessere Naht hervorgebracht.

5) Federn oder sonstige Vorrichtungen, um die Fadenschleife bei jedem Stich durch das Nadelöhr rück- und vorwärts zu ziehen, sind hier nicht mehr nöthig, und es kann deßhalb auch eine feinere Nadel für den nämlichen Faden gebraucht werden. Dieß ist beim Nähen mit Schiffchen von der größten Wichtigkeit, weil ein feiner Faden große Nadelstiche nicht auszufüllen vermag, wodurch die Haltbarkeit der Nähte sehr beeinträchtigt wird, besonders bei Stoffen, welche wenig dehnbar sind. Es ist hinlänglich bekannt, daß bei Maschinen, deren Construction ein Zurückziehen der Fadenschleife nöthig macht, der Faden bedeutend leidet, oft aufgerieben wird und in Folge der außerordentlich schnellen Rück- und Vorwärtsbewegung, welche derselbe durch das Nadelöhr zu erleiden hat, bricht. Um dieses einigermaßen zu vermeiden, muß mit solchen Maschinen langsamer genäht und eine stärkere Nadel angewendet werden, damit die Reibung im Nadelöhr vermindert wird.

6) Es ist beinahe keine Reibung am Schiffchen, denn es drückt nur vorn gegen die Führung, während bei anderen Schiffchen-Maschinen eine große Reibung auf der ganzen Länge der Bahn stattfindet.

7) Die Unterbrechung des Aufwärtsganges der Nadel, während das Schiffchen durch die Schleife geht, und die Vorrichtung zum Zurückziehen des Fadens fallen hier weg, wodurch die Maschine sehr vereinfacht wird. Auch näht die Maschine geräuschlos.

XXIV.

Ueber zwei neue Nahtarten, welche mit einer Nähmaschine hergestellt werden können; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Die Nähte, zur Verbindung von gewebten Stoffen, welche bis jetzt überhaupt in der Praxis mit Maschinen hergestellt wurden, sind dreierlei Art, nämlich:

a) die Tamburin- oder Kettenstichnaht, welche mit nur einem Faden ausgeführt wird, und deren Verschlingungen Fig. 16 zeigt;

b) die Shuttle- oder Hakenstichnaht, welche mittelst zweier

Fäden ausgeführt wird, und in Fig. 17 in zweierlei Formen, die von der Fadenspannung abhängig sind, dargestellt ist;

c) die doppelte Tambourinstichnaht von Grover und Baker, gleichfalls mittelst zweier Fäden ausgeführt, und in Fig. 18 gezeichnet.

Jede der erwähnten Nähte hat ihre Vortheile und Nachtheile, welche ihre Anwendung zu den verschiedenen Näharbeiten bedingen und darin ihren Grund haben: daß einerseits jede Naht sich mehr oder weniger leicht auftrennt, wenn ein Fehler in derselben entstanden ist; anderseits durch ihre Bildung mehr oder weniger fähig ist, derartige Fehler durch äußere Einflüsse, wie Bügeln Waschen u. s. w. zu erhalten; endlich daß jede Naht ein mehr oder weniger schönes Ansehen hat.

Die unter a) erwähnte Tambourinnaht z. B. besitzt zwar, wegen der Länge ihres verbindenden Fadens viel Elasticität, und stellt auf der einen Seite eine schöne Steppnaht dar, zieht sich aber, sobald an einer Stelle der Faden reißt, ganz leicht von selbst auf. — Bedeutend weniger Elasticität hat die unter b) erwähnte Naht, weil die verwendeten Fäden verhältnißmäßig kürzer als bei der vorigen Naht sind, beim Bügeln, Waschen u. s. w. deßhalb leichter platzen; in Betreff des Auftrennens der Naht, wenn ein Fehler in derselben vorgekommen ist, hat sie aber Vortheile vor jener, da die Stoffe bei jedem Stich fest zusammengezogen sind. Bei vollkommen guter Ausführung liefert diese Naht übrigens auf jeder Seite eine schöne Steppnaht. — Am vollkommensten in Bezug auf Elasticität und Nichtauftrennbarkeit der Naht, erweist sich die unter c) angeführte, doch wird dieselbe auf der einen Seite dick, wulstig, und erfordert außerdem viel Garn für den Unterfaden. — Ein Hauptübelstand der erwähnten Nähte besteht aber noch darin, daß zu jeder derselben eine Maschine von ganz bestimmter Construction erforderlich ist, und deßhalb mittelst einer Maschine auch nur bestimmte Arbeiten hergestellt werden können. Bemerkenswerth möchte noch seyn, daß die unter b) angeführte Naht sowohl mit der sogenannten Schützenmaschine als mit der Greifermaschine, welche letztere ihrer Construction nach von Wheeler und Wilson herrührt, entsteht und gebildet wird.

Ein hiesiger Nähmaschinenfabrikant, welcher schon mehrere Verbesserungen an Nähmaschinen machte, die den Zweck hatten, ein und dieselbe Maschine für Arbeiten in verschiedenen Stoffen verwendbar zu machen, hat ganz neuerdings die schon oben erwähnte Greifermaschine mit solchen Verbesserungen versehen, daß durch ein und dieselbe Maschine nicht bloß die unter b) erwähnte Nahtart gebildet werden kann, sondern noch zwei andere Nahtarten, welche die unter a) und c) angeführten nicht bloß zu

ersetzen im Stande sind, sondern dieselben in mancher Beziehung noch übertreffen. Dabei kann, was wichtig ist, die in Rede stehende Veränderung an jeder Maschine mit sehr geringen Kosten gemacht werden.

Gegenwärtig damit beschäftiget, die Patentirung des beregten Gegenstandes für den Erfinder in den vorzüglichsten Staaten zu veranlassen, sind wir selbstverständlich außer Stande, schon jetzt Mittheilungen über die nöthigen Constructionen zu machen, dieß werden wir später thun. In Bezug auf die neuen Nahtarten selbst aber können wir Folgendes mittheilen.

In Fig. 19 ist die eine d) der neuen Nähte gezeichnet. Man erkennt bei Vergleichung derselben mit der a), daß diese von jener sich nur dadurch unterscheidet, daß die auf der unteren Seite liegende Schleife hier gekreuzt ist, was den Vortheil haben muß, daß diese Naht einerseits noch elastischer, andererseits fester als jene seyn wird. — In Fig. 20 ist die zweite e) der neuen Nahtarten gezeichnet, welche der unter c) gegebenen Concurrenz machen wird. Man erkennt zunächst die unter d) angeführte Nahtbildung wieder, die aber hier noch mit einem Unterfaden, ganz ähnlich wie bei der unter b) gezeichneten Naht, durchgezogen ist, der sich gleichsam als Riegel vor jede Schleife legt, und das leichte Auftrennen der Naht verhindern wird. In Bezug auf Elasticität und Festigkeit wird diese Naht der unter c) erwähnten nicht nachstehen, wohl aber sich dadurch von derselben vortheilhaft unterscheiden, daß sie auf der einen, unteren Seite, weniger dick und wulstig erscheint.

Dem Gesagten fügen wir vorläufig noch hinzu, daß die in Rede stehende Verbesserung der Nähmaschinen mit Greifer sich in der Praxis vollkommen bewährt hat, und daß schon jetzt Anträge in Bezug auf den Ankauf ausländischer Patente durch mein „Bureau für die mechanischen Gewerbe" angenommen werden.

XXV.

Bridson's patentirte Spannmaschine für Kattundruckereien aus der Fabrik von Peter Stewart und Comp. in Glasgow; beschrieben von Paul Kretschmann in Glasgow.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1862 S. 359.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Kattun, nachdem er bedruckt worden ist, viele Operationen zu durchlaufen hat, ehe er in den Handel

gebracht werden kann. Bei dem heutigen Betriebe der Kattundruckereien kommt es einestheils darauf an, in den verschiedenen, auf einander folgenden Operationen möglichst an Zeit zu sparen, deßhalb also möglichst viel Maschinen anzuwenden, und anderentheils klare Farben und ein gutes Weiß zu erlangen, wos ebenfalls wieder die Benutzung von Maschinen (Reinigungsmaschinen) bedingt. Die ganze Anwendung der Maschinen, vom Bleichen angefangen bis zum letztmaligen Waschen nach dem Färben und Chloriren, hat zur Folge, daß der Kattun immer der Längenrichtung nach mehr oder minder ausgedehnt wird, weil die Walzen, durch welche der Kattun, z. B. in den Waschmaschinen, laufen muß, verschiedenen Druck und verschiedene Geschwindigkeiten haben. Die Ausdehnung in der Längenrichtung geschieht aber auf Kosten der Breite, und nur zu oft sieht man in der Appretur, nachdem die Stücke vollständig gestärkt und gemangelt sind, beim Zusammenlegen, daß die Breite nicht an allen Stellen dieselbe ist, und manchmal bis zu $1^1/_2$ Zoll differirt. Bridson's Spannmaschine (stenter) hat nun den Zweck, dem Stoff eine gleichmäßige Breite zu geben. Der Zeug bewegt sich in dieser Maschine zwischen zwei Bändern, welche um die herzustellende Zeugbreite von einander entfernt und mit kleinen Spitzen versehen sind. Die Spitzen greifen an beiden Seiten des Zeugs ein, führen ihn eine lange Strecke fort, und lösen sich dann vom Zeuge ab.

Fig. 22 und 23 zeigen diese Maschine in der Seitenansicht und im Grundriß; doch ist in diesen Figuren der mittlere Theil der Maschine herausgebrochen gedacht. Bei A wird der Zeug in schwach feuchtem Zustande der Maschine zugeführt und durch zwei Mädchen, von denen das eine bei x^1 und das andere bei x^2 steht, ihr so übergeben, daß er bei y^1 und y^2 von den Spitzen erfaßt wird. Die Bürstenwalze a treibt den Zeug tief in die Spitzen ein, und die Bänder B ziehen ihn bis zum Punkte z, bis wohin sie sich mehr und mehr von einander entfernen, mehr und mehr in die Breite. Von z an führen sie ihn in gleicher Breite durch die ganze Länge der Maschine fort. Die Bänder, auf welchen der Zeug läuft, bilden eine endlose Kette aus einzelnen Gliedern, welche um die Trommeln C sich herumlegen. Jedes einzelne Glied besteht aus einem Messingplättchen mit einer Menge in senkrechter Richtung eingesetzten Spitzen von ungefähr 2 Linien Höhe (Fig. 24). Das Messingplättchen ist mittelst zweier Schrauben auf starkem Leder befestigt, und das Leder des einen Gliedes mit dem des nächsten durch einen eisernen Ring verbunden. Wenn der Zeug bei z ankommt, ist er noch feucht; auf seinem weiteren Wege aber wird er durch Dampfröhren g, welche unmittelbar unter dem Zeuge liegen, erwärmt und getrocknet. Dadurch erhält der Kattun so viel Steifigkeit, daß er seine Breite behält, wenn

er von der Maschine kommt. Der Dampf strömt am entgegengesetzten Ende der Maschine bei g^1 ein, füllt die Röhren und tritt durch das Rohr h wieder aus, so daß seine Bewegungsrichtung der des Zeuges entgegengesetzt ist. Die Röhren bestehen gewöhnlich aus sehr dünnem Eisenblech, und sind mit einem Firniß überzogen; die Temperatur in denselben übersteigt niemals 80° C. D sind Unterstützungsrollen für die Kette, E Stützen für die Gleise. Die Geschwindigkeit beträgt 5 bis 10 Fuß in der Minute. Beim Austritt aus der Maschine geht die Waare über die Rollen i, k, l und mehrere Cylinder m.

Man wendet die beschriebene Maschine hauptsächlich bei feinen Kattunen und Jacconets an. So einfach dieselbe ist, so sehr entspricht sie ihrem Zweck, und ist in Schottland bereits in sehr ausgedehntem Gebrauch.

Um Raum zu sparen — denn die Maschine nimmt von einer Trommelachse bis zur anderen eine Länge von 80 Fuß engl. ein —, hat man auch die Länge auf ein Rad aus Eisenblech und Holz übertragen, dem man einen sehr großen Durchmesser und dieselbe Breite, welche der langen Maschine zukommt, gibt. Die Kette ist hier fest am Rande angebracht, und die Heizung geschieht durch directe Einführung des Dampfes in das Rad. Man zieht jedoch die langen Maschinen vor, theils weil der große Raddurchmesser häufig noch störender ist als die große Länge, theils weil ihre Wirkung eine bessere ist.

Der Preis der in der Zeichnung dargestellten Maschine beträgt, ohne Dampfröhren, 190 Pfd. Sterl.

XXVI.

Die Fabrication des Kapsel- oder Zündhütchenblechs auf den Hütten am Ural; vom Bergingenieur-Lieutenant Antinow.

Nach dem russischen Bergjournal durch die österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1862, Nr. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Zur Fabrication des Kupferblechs dient das Zehentkupfer von den Privatgewerken, weil alles auf den Permischen Hütten erzeugte Kupfer in die Münze von Jekaterinburg zum Vermünzen abgeliefert wird. Das Zehentkupfer wird gewöhnlich in Form von Zainen abgeliefert, welche zwei Operationen, dem Umschmelzen des Kupfers auf kleinen Herden und dem Auswalzen, unterworfen werden.

1. Umschmelzung des Zehentkupfers. Diese Operation bildet den wichtigsten Theil des ganzen Betriebes, weil von der Qualität der umgeschmolzenen Kupferzaine die Güte der Kapselbleche abhängt. Der Zweck der Umschmelzung besteht im Nachstehenden:

1) Alles von den Gewerken abgelieferte Zehentkupfer enthält fremde Bestandtheile, nämlich Eisen, Mangan, Wolfram und andere Metalle. Wiewohl ihre Menge unbedeutend ist, so genügt sie doch, um dem erzeugten Kupferblech eine Sprödigkeit zu ertheilen, welche es für den Gebrauch untauglich macht. Deßhalb wird das Zehentkupfer auf kleinen Herden umgeschmolzen, die fremden Metalle durch den Gebläsewind oxydirt und verschlackt.

2) Das umgeschmolzene Kupfer wird zu Zainen gegossen, welchen man eine für das Walzen bequeme Form ertheilt. Zum Umschmelzen des Zehentkupfers wird ein Herd von solchen Dimensionen verwendet, daß er nicht mehr als $4^1/_4$ Pud (139 Zollpfund) faßt. Diese Größe ist deßhalb angenommen, weil das Kupfer in kleinerer Menge von den fremden Beimengungen leichter zu reinigen ist.

Das Herdgestübe wird aus 1 Th. Kohlengestübe, 3 Th. feuerfestem Thon und 6 Th. Sand gemacht. Alles dieses wird gemengt, ziemlich fein gepocht, eine teigförmige Masse gebildet und mit ihr der Herd ausgeschlagen. In dem Herd wird eine runde, 7 Werschok (311 Millim.) breite und 5 Werschok (222 Millim.) tiefe Spur ausgeschnitten. Vor dem Anlassen des Herdes wird die Spur 8 Stunden lang durch glühende Kohlen ausgewärmt, worauf das Einschmelzen beginnt.

Es werden Kohlen bis über die Vormündung aufgeschüttet, auf dieselben zwei Kupferzaine gelegt und diese mit einer kleinen Kohlenlage bedeckt. Nachdem die Düse unter einem Winkel von 7^0 gestellt wurde, wird der Wind eingelassen. Durch die allmählich steigende Hitze fängt das Kupfer an, nach und nach einzuschmelzen und fließt auf die Sohle der Spur. Die Zeit, in welcher es in Tropfen an der Formmündung durchgeht, bildet die Hauptperiode der Schmelzung, wobei eine große Fertigkeit in der Windregulirung erfordert wird.

Die Hitze in dem Herde muß eine solche seyn, daß das Kupfer nicht plötzlich, sondern allmählich schmelze. Indem die Kupfertropfen an der Formmündung herabfallen, können sie mit dem eingeblasenen Wind, wobei das Eisen und die anderen fremden Metalle sich oxydiren, mit der Kieselerde des Herdgestübes sich verbinden und in die Schlacke gehen. Dabei muß der Arbeiter viel Erfahrung haben, um nicht in eines der Extreme zu verfallen, welche ungünstige Resultate nach sich ziehen. Wenn die Hitze im Herde sehr stark ist, schmilzt das Kupfer plötzlich, das Metall

passirt schnell den Windstrom, und in ihm bleiben viele unoxydirte fremde Stoffe, deren letzte Abscheidung nun durch die Einwirkung des Windes auf das Metallbad schwierig wird. Im entgegengesetzten Falle, wenn die Hitze schwach ist, beginnt durch die andauernde Einwirkung des Windes nach der Eisenoxydation das Kupfer sich zu oxydiren, welches, abgesehen von dem bedeutenden Kupferabbrande, durch gebildetes Kupferoxydul verschlechtert wird.

Wenn sich die Spur mit dem Kupfer angefüllt hat, wird der Wind abgestellt, die Kohle von der Oberfläche des geschmolzenen Metalls abgehoben und die Schlacke abgezogen.

Zugleich damit nimmt man auch die Probe mit einem Probireisen. Dasselbe ist ein dünner, 1 Saschen (2,1 Meter) langer Eisenstab, dessen Ende etwas gebogen ist, woran sich eine nicht tiefe, ovale, rinnenförmige Vertiefung befindet. Wenn die Oberfläche des Metalls von der Schlacke gereinigt ist, wird die Probe mit dem Probireisen geschöpft und kalt ausgeklopft.

Die gewonnene Probe hat die Gestalt eines Zains von 3 Zoll Länge, $^3/_4$ Zoll Breite und $^3/_8$ Zoll Dicke. Wenn die Probe beim Biegen leicht bricht und einen ziemlich ebenen Bruch hat, so ist das ein Beweis, daß das Kupfer nicht rein ist, worauf man noch Kohlen aufgibt und den Proceß fortsetzt.

Bricht endlich die Probe erst nach vielen Biegungen und zeigt sie dabei einen unebenen, hakigen Bruch und rosenrothe Farbe, so ist das Kupfer rein, und man schreitet dann zum Gusse.

Vor dem Ausschöpfen des Kupfers wird auf seine Oberfläche eine Papierdüte mit Quecksilbersublimat geworfen. Auf 1 Pud ($32^3/_4$ Zollpfund) geschmolzenen Kupfers nimmt man davon 2 Zolotnik (0,017 Zollpfund). Vermöge seines größeren specifischen Gewichts gegen jenes des Kupfers beginnt der Sublimat auf die Herdsohle zu sinken, wird aber in dem Augenblick von der starken Hitze zerlegt und in Dämpfe verwandelt, welche bei ihrem Aufsteigen auf die Oberfläche ein starkes Aufkochen des Metalls bewirken. Es ist schwer vorauszusetzen, daß der Sublimat einen Einfluß auf die chemische Zusammensetzung des Kupfers ausübe und den erzeugten Blechen größere Geschmeidigkeit und Biegsamkeit ertheile, weil die Schmelztemperatur des Kupfers allzu hoch ist, um den in dasselbe eingeworfenen Sublimat nicht zu zerlegen, so daß sich die ganze Menge des Sublimats, welche man dem Kupfer zusetzt, ganz gewiß zerlegt und verflüchtigt.

Der einzige Nutzen, welchen dieser Zusatz haben kann, besteht in dem Aufrühren des Metalls, in Folge dessen die Kupfertheilchen in dem

Schmelzgute gleichmäßiger vertheilt werden. In dieser Voraussetzung wird man noch mehr dadurch bestärkt, daß man auch ohne Quecksilbersublimat ein Kupfer von vorzüglicher Güte bekommt, welches allen Anforderungen der Artillerie entspricht.

Die kurze Zeit, welche der Vers. der Besichtigung dieses Processes widmen konnte, erlaubte ihm nicht, genaue Versuche anzustellen, allein es scheint, daß die Umschmelzung des Zehentkupfers die Hauptrolle spielt.

Wenn das Kupfer vor dem Ausgießen durchaus eine Aufrührung bedarf, so kann dasselbe auf einem mehr mechanischen Wege mit einer Holzstange geschehen.

Das Ausgießen geschieht mit einer langen eisernen Schöpfkelle, welche mit Kohlengestübe ausgeschmiert wird, damit das Kupfer nicht an das Eisen anhafte. Das Kupfer wird in neben dem Herde stehende gußeiserne Eingüsse ausgegossen, welche man zuvor etwas anwärmt.

Die erhaltenen Kupferzaine haben 18 Zoll Länge, 4 Zoll Breite und $^3/_8$ Zoll Stärke. Die Dimensionen des Kupfers haben einen bedeutenden Einfluß auf den günstigen Gang des Auswalzens zu Blech, wovon weiter unten gesprochen wird.

Auf jedem Herde kann man in 24 Stunden acht Schmelzungen machen, d. h. 36 Pud (circa 11 Centner) Kupfer umschmelzen. Zwar ist die unbedeutende Größe der Herde die Hauptursache, daß der Kupferabbrand von 1 Pud verwendeter Zaine 76 Zolotnik (2 Proc.) beträgt, allein die Anwendung größerer Herde würde die Verschlackung der fremden Stoffe unmöglich machen, welche die Qualität der Kupferbleche verschlechtern.

2. Walzen der Zaine. Diese Arbeit zerfällt in zwei Theile, in das Walzen der Zaine zu Zaggeln und das Walzen der Zaggeln zu Blech.

A. Walzen der Zaine zu Zaggeln. Die beim Umschmelzen erhaltenen Kupferzaine können im kalten Zustande nicht gewalzt werden, sondern müssen bis zu einem gewissen Grade erhitzt werden, wozu ein Glühofen nachstehender Construction dient.

Derselbe besteht, wie die Figuren 12—15 zeigen, aus drei Abtheilungen, A, B und C. Jede der Abtheilungen hat durch die Canäle d eine Communication mit der gemeinschaftlichen Heizung E unter dem Ofen. Die Abtheilungen B und C an den Seiten sind mit der mittleren Abtheilung A durch die Füchse F verbunden, so daß sich die ganze Hitze in der oberen Abtheilung A sammelt und von da in die in der Ofenmitte angebrachte Esse G entweicht.

Um die erhitzten Zaine aus dem Ofen bequemer ausziehen zu können,

sind längs jeder Abtheilung zwei parallele Eisenstäbe r, auf welche man die Zaine lagenweise legt. Die Oeffnungen in den Abtheilungen befinden sich an der vorderen Ofenseite und in dem Schürraum rückwärts. Hat man auf dem Rost K das Feuer angemacht, so beginnt man mit dem Eintragen der Zaine in den Ofen. Da die umgeschmolzenen Zaine eine bedeutende Dicke haben und daher zu ihrem Durchglühen eine größere Hitze bedürfen als jene, welche schon einige Mal durch die Walzen gelassen wurden, so werden sie anfangs in der Abtheilung A erhitzt, wo sich die ganze Flammenhitze des Ofens concentrirt. Die rothglühenden Zaine werden mit Zangen zu den Walzen, dem sogenannten ersten Streckwerk, gebracht. Die untere Walze wird in Bewegung versetzt durch die Transmission von irgend einer Betriebskraft (auf den Permischen Hütten von einem Wasserrade, in Jekaterinburg von einem Ventilator) und die obere Walze bewegt sich in Folge der Reibung des durchgelassenen Zaines. Ueber den Walzen ist ein Rad, durch dessen Umdrehung rechts oder links die obere Walze nach Bedarf gehoben oder niedergelassen werden kann.

Anfangs gibt man dem Cylinder einen solchen Abstand, daß er nicht viel kleiner ist, als die Dicke des zu walzenden Zaines. Dann nimmt man mit der Zange den erhitzten Zain und giebt ihn zwischen die Walzen. Ein Arbeiter, welcher auf der anderen Seite steht, erfaßt den durchgelassenen Zain und reicht ihn über die obere Walze. Hierauf werden die Walzen einander genähert und der Zain zum zweiten Male durchgelassen, was fünf bis sechs Mal wiederholt wird. Die durch das Walzen erhaltenen Zaine heißen Zaggeln (cernovi bolwanki). Ihre Größe pflegt verschieden zu seyn und hängt von der Dicke der Zaine ab. Ihr Gewicht beträgt 7 bis 10 Pfd. Die Zaggeln werden zu zweien zusammengelegt, in einer der Abtheilungen B oder C rothglühend gemacht und in diesem Zustande paarweise gewalzt.

Während des Abgießens der Zaine ist es oft ziemlich schwierig, die Eingüsse vollkommen horizontal zu stellen, so daß das eine Ende manchen Zaines dicker ist. Der Zaggel von einem solchen Zaine ist auch uneben. Deßhalb werden, nachdem die Zaggeln zum zweiten Male gewalzt worden sind, alle ihre Unebenheiten mit einer Schere abgeschnitten und die Zaggeln zu vieren zusammengelegt. Von 100 Pud Zainkupfer fallen $8\frac{1}{2}$ Pud Abschnitzel. Damit ist die erste Hälfte der Walzarbeit der Zaine beendet. Da man zum Erhitzen der gewalzten Zaggeln nicht mehr eine so große Hitze wie zu den Zainen braucht, werden die Zaggeln in einem anderen Glühofen, jedoch von einer ganz gleichen Construction wie der erste ist, geglüht. Eben so dienen zum letzten Auswalzen andere Walzen, welche sehr rein und genau abgedreht sind.

In den ersten Glühofen werden auf ein Mal gegen 110 Zaine eingetragen. Die Menge der geglühten Zaine hängt ab von dem Gange des Walzens. Gefeuert wird mit Holz.

Die Menge der in 24 Stunden auszuwalzenden Zaine ist von der Stärke der verwendeten Zaine abhängig.

So z. B. werden in 24 Stunden bei $^5/_8$ Zoll Stärke von den Zainen circa 600 Stück ausgewalzt.

Man versuchte einige Mal die Dicke der Zaine zu vermindern, d. h. sie dünner zu gießen, wobei man zwei wesentliche Vortheile im Auge hatte: 1) daß sich solche Zaine schneller erhitzen und man weniger Holz bedürfe, 2) daß statt die Zaine durch die Walzen sechs bis sieben Mal gehen zu lassen, sie nur drei bis vier Mal gewalzt werden, wodurch der Betrieb gefördert wird. In der That wurden, indem man $^3/_8$ Zoll dicke Zaine goß, täglich gegen 900 Stück solcher Zaine ausgewalzt, dagegen zeigte sich die Schwierigkeit, einen regelmäßigen und vollkommen reinen Guß zu erzielen. Die kleinsten Unebenheiten und Fehler des dünneren Zaines kamen auf dem erzeugten Bleche deutlicher zum Vorschein. Eine große Menge untauglicher Bleche verminderte die erwähnten Vortheile.

Beim Auswalzen der Zaine zu Zaggeln fällt stets Kupferblechspan, welcher mit den Abschnitzeln zum Umschmelzen kommt. Täglich erhält man gegen 1 Pud Glühspan und von 1 Pud gewalzten Kupfers circa 16 Zolotnik (0,4 Proc.).

B. Walzen der Zaggeln zu Blech. Die beschnittenen und zu vier Stück zusammengelegten Zaggeln werden in die Abtheilung A des zweiten Glühofens eingetragen. Dort erhitzt man sie bis zur Kirschrothhitze, worauf sie durch die sogenannten Justirwalzen zu Blech ausgewalzt werden. Vor dem Walzen wird jeder Zaggel etwas in die Höhe gehoben und zwischen sie Kohlenstaub aufgestreut, damit die vier Zaggeln beim Walzen nicht zusammenkleben. Die mit Kohlenstaub bestreuten Zaggeln werden an den Seiten gerichtet und durch die Walzen gelassen. Durch das Walzen werden die Zaggeln allmählich dünner, und dann ist es ziemlich sicher, sie über die Walzen zu reichen. Zur größeren Bequemlichkeit ist hinter den Walzen ein beweglicher Tisch vorgerichtet. Während der Arbeiter das eine Ende desselben mit dem Fuße niederdrückt, erhebt sich das andere in das Niveau der oberen Walze. Dann braucht man die auf dem Tische liegenden Zaggeln nur etwas nach vorn zu rücken, um sie nun sehr leicht auf die andere Seite des Streckwerks zu reichen. Nach jedem Durchlaß der Zaggeln werden die Walzen einander genähert. Die vier Mal durch die Walzen gelassenen Zaggeln sind schon so abgekühlt, daß sie einer zweiten Hitze bedürfen. Während des Walzens kühlen sich die

äußeren Zaggeln, nämlich der obere und der untere, durch die Berührung mit den Walzen weit schneller ab, als die zwei mittleren, wodurch sich die letzteren, indem sie weicher als die ersteren sind, mehr ausdehnen, weßhalb nach vier Durchlässen die Zaggeln jedesmal gewechselt werden, d. h. der obere und der untere Zaggel werden in die Mitte gelegt und die mittleren zwei kommen an deren Stelle. Dann werden sie in der Abtheilung B oder C erhitzt, mit Kohlenstaub bestreut und so lange gewalzt, bis sie die gehörige Stärke annehmen.

Durch das Walzen der erhitzten Zaggeln bekommt man Bleche, welche stets mit Kupferglühspan bedeckt sind. Zur Abscheidung desselben werden die Bleche in dem Glühofen bis zum Rothglühen erhitzt und dann ins kalte Wasser getaucht.

Von einem Pud verwendeten Kupfers fallen circa 25 Zolotnik ($^2/_3$ Proc.) Glühspan ab. Die erzeugten Bleche werden sortirt und zu solchen Dimensionen beschnitten, wie sie von der Artillerie für die Kapselbleche verlangt werden. Bei Einleitung des Betriebes wurde anfangs erfordert, daß man bloß ganze Bleche erzeuge, welche $58^1/_2$ bis 59 Zoll lang, $15^3/_4$ bis 16 Zoll breit und 6 Pfund 44 Zol. bis 5 Pfund 50 Zol. ($5^3/_4$ bis 5 Pfund) schwer waren.

Solche große Dimensionen der Bleche behinderten den guten Gang des Betriebes sehr, um so mehr, da die Arbeiter noch nicht gehörig eingeschult waren. Man erhielt viele Bruchstücke und Ausschußbleche, verwendete unnöthige Zeit auf das Umschmelzen, verbrannte mehr Brennmaterial und hatte größeren Kupferabbrand. Zur Erleichterung des Betriebes ließ die Artillerie in der ersten Zeit auch die Fabrication von halben Blechen zu, welche $29^1/_2$ bis 30 Zoll lang, $15^3/_4$ bis 16 Zoll breit und 3 Pfund 25 Zol. bis 2 Pfund 73 Zol. (2,96 bis 2,60 Pfund) schwer waren.

Allein auch dabei erhielt man viel Ausschuß und Abschnitzel, weil, wenn das eine Ende des Blechs fehlerhaft war, man das Blech in der Hälfte abschneiden, so daß die eine Hälfte umgeschmolzen werden mußte.

Im Jahre 1853 wurde erlaubt, auch Dreiviertelbleche von $44^1/_2$ bis 45 Zoll Länge, $15^3/_4$ bis 16 Zoll Breite und 4 Pfund 85 Zol. bis 4 Pfund 13 Zol. (4,43 bis 3,75 Pfund) zu erzeugen.

Die fertigen Bleche werden nach einem eisernen Rahmen mit einer Schere zu ganzen, dreiviertel und halben Blechen zugeschnitten,

Die Artillerie verlangt, daß die Menge der Dreiviertelbleche nicht über $^1/_6$, der halben nicht über $^1/_{12}$ von den ganzen Blechen dem Gewicht nach beträgt.

Die sortirten Bleche werden einem Uebernehmer von der Artillerie übergeben, welcher eine besondere Instruction hat.

Ein gutes Blech muß folgende Eigenschaften haben:

1) Die gehörigen Dimensionen und das gehörige Gewicht.

2) Die Oberfläche muß eben seyn, möglichst glatt, ohne Schnitte, Falten, Sprünge, Schiefer u. dergl.

3) Das Blech muß bis zu einem gewissen Grade geschmeidig und dehnbar seyn.

Die ersten zwei Eigenschaften zeigen sich schon bei der Besichtigung der Bleche und ihrer Vergleichung mit dem Normalgewichte und den Normaldimensionen. Zur Prüfung der dritten Eigenschaft dient eine besondere Probe. Es wird nämlich von dem Blech ein dünner Streifen von 5 Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Breite abgeschnitten. Ein Ende desselben wird in einen Schraubstock fest eingespannt und das andere Ende seitweise so gebogen, daß es mit dem eingeschraubten einen rechten Winkel bildet. Nun macht man mit einem hölzernen Hammer drei Schläge, biegt das freie Ende des Streifens auf die andere Seite, macht wieder drei Schläge, stellt endlich den Streifen senkrecht in dem Schraubstock auf, und wenn er nicht bricht, d. h. in dieser Lage bleibt, so hat das Blech die Probe ausgehalten und wird übernommen.

Im entgegengesetzten Falle kommt es in den Ausschuß und zum Umschmelzen. Nach der Uebernahme durch die Artillerie werden die Bleche in hölzerne Kisten fest verpackt und in die Zündhütchenfabriken versendet.

XXVII.

Ueber Kohks- und Steinkohlen-Oefen zur Beheizung von Zimmern; vom Bezirksbauinspector Landauer in Ludwigsburg.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1862, Nr. 11.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das Zeitbedürfniß drängt mehr und mehr zur Verwendung von Kohks und Steinkohlen zur Beheizung von Wohn- und Arbeitsgelassen, und zur Einrichtung auch älterer Zimmeröfen zu diesem Zwecke; es gibt aber noch Viele, welche sich mit dieser Heizmethode nicht befreunden können,

und es sind insbesondere folgende Nachtheile, welche dagegen geltend gemacht werden:

a) bei neuen und älteren Oefen:

1) die von den Kohlenöfen ausstrahlende lästige, der Gesundheit nachtheilige Hitze,
2) der bei der Verwendung von Kohlen unausbleibliche Staub und Schmutz,
3) der üble Geruch;

b) bei älteren für die Kohlenheizung erst eingerichteten Oefen:

4) die Erfahrung, daß nicht allein die zur Aufnahme der Kohlen bestimmten Feuerkästen, sondern öfters auch die sehr dünn gegossenen anliegenden Ofenplatten selbst über kurz oder lang verbrennen,
5) daß sich bei Oefen mit Circulationscanälen diese bei Steinkohlen allzubald verrußen, des mangelnden Zuges wegen aber gewöhnlich das Brennen von Kohks nicht thunlich ist, sodann
6) die Nothwendigkeit, vor jedem Einfeuern die übrig gebliebenen oder abgestorbenen Kohlen zuvor erst aus dem Feuerkasten entfernen zu müssen, was, da es oft sehr mühsam geschehen muß, insbesondere den Dienstboten das Brennen von Kohks und Steinkohlen entleidet.

Um diesen Nachtheilen so viel als möglich zu begegnen, schlagen wir Denen, welche sich neue Oefen anschaffen wollen, folgende Construction unter Hinweisung auf die Abbildungen vor, und schicken der Beschreibung derselben die Bemerkung voraus, daß, um Schmutz und Staub aus den Zimmern entfernt zu halten, vor Allem außen heizbare Kohlenöfen geboten sind und die Ansicht eine ganz irrige ist, es müßten solche Oefen von innen geheizt werden.

Ein von außen heizbarer Kohlenofen ist in Fig. 10 u. 11 abgebildet und kann zu demselben jeder gewöhnliche Säulenofen verwendet werden.

In dem unteren, mit einem Halse versehenen Theil a findet in der Mitte des Thürchens b der Zutritt der Luft durch mit einem beweglichen Schieber versehene Oeffnungen statt; ebendaselbst findet ein beweglicher Aschenkasten c und oberhalb dieses letzteren ein schiebbarer, oder noch besser ein drehbarer Rost d Raum.

An dem zweiten Theil des Cylinders e wird eine Oeffnung und ein schiefer Hals f angebracht, durch welchen das Brennmaterial von außen eingebracht wird, und der Rost von Oben herab sichtbar und zugänglich bleibt. Auf einen etwas vorstehenden Rand g dieses Cylinderstückes wird sodann ein besonderer conischer Einsatz h aufgesetzt, welcher zur Aufnahme der Kohlen dient, das Verbrennen des Cylinders verhin-

dert und nach Bedarf erneuert werden kann. Eine Zunge oder sonstige Circulation, mit Ausnahme des Rauchrohres i, ist überflüssig und eher hinderlich, dieses letztere aber muß, um nicht den schiefen Hals unnöthig zu verlängern und die Bedienung des Ofens zu erschweren, seitwärts angebracht und nicht allein oben, sondern auch unten durch die Feuerwand geführt werden, um von außen gereinigt werden zu können.

Gegen das Zimmer hin wird der Ofen in einer Entfernung von einigen Zollen mit einem thönernen Mantel k umgeben, welcher die Wärme aufnimmt, zurückhält und in — der Gesundheit weit zuträglicherer Weise wieder von sich gibt. Dieser Mantel kann von mehr oder weniger schön geformten und verzierten gebrannten Kacheln ohne alle Ausmauerung aufgeführt werden, auch sind an dem Fuße desselben bei l Oeffnungen anzubringen, durch welche die kalte Luft des Zimmerbodens in den Raum zwischen dem Mantel und dem Ofen eintreten, sich an letzterem erwärmen und oben unterhalb der Platte bei m wieder austreten kann.

Diese Platte ist von Gußeisen, bedeckt den Mantel in einer Höhe von etwa einem halben Fuß über dem Ofen, und hat in der Mitte eine Oeffnung mit oder ohne Deckel, in welcher ein Koch- oder Wassergefäß n unmittelbar auf den Ofen gestellt und dessen Inhalt in kurzer Zeit ins Sieden gebracht werden kann.

In einem solchen Ofen können nach den hierüber gesammelten Erfahrungen sowohl Kohks als Steinkohlen, ja alle staubartigen Abfälle derselben verbrannt werden; derselbe bedarf weder innen noch außen einer Reinigung, die Bedienung desselben geschieht von der Küche oder dem Einheizwinkel aus, Rauch und Staub sind vollständig aus dem Zimmer entfernt, und wird diesem eine nachhaltende, nie lästige Wärme zugeführt. Ist das Feuer ausgebrannt und ein neues anzuzünden, so darf, wie bei den Füllöfen nur der Rost gezogen oder gedreht, und es können die unverbrannten Kohlen zu gelegener Zeit aus dem unterhalb befindlichen beweglichen Aschenkasten ausgelesen werden.

Es wäre dankenswerth, wenn die Hüttenwerke die wenigen Abänderungen, welche diese Oefen an den vorhandenen Modellen erfordern, nämlich den Anguß zweier Zapfenlager für den drehbaren oder den Guß zweier Laufschienen für den Schieb-Rost, sowie die Anfertigung des schrägen Halses für die verschiedenen Nummern von Säulenöfen vornehmen und diese Theile in den Eisenhandel bringen lassen wollten.

Die Kosten des beschriebenen Ofens für ein gewöhnliches Zimmer von 3 — 4000 Kubikfuß Raumgehalt belaufen sich, vorausgesetzt, daß die nöthige Gußwaare von den Eisenhändlern ohne Modellkosten bezogen

werden kann, und die Einrichtung des Halses und Rostes nicht ganz vom Schlosser gefertigt werden muß (in welchem Falle 3 — 4 fl. mehr anzuwenden sind),

für Gußeisen auf	16 fl. 30 kr.
für Schlosserarbeit	2 fl. 30 kr.
für den Mantel	10 fl. — kr.
Zusammen auf	29 fl. — kr.,

wozu noch die Kosten des Setzens und Einmauerns und des Rauchrohres kommen, welche auf circa 6 fl. berechnet werden dürfen, so daß der Gesammtaufwand circa 35 fl. beträgt, wogegen die von außen heizbaren, ebenfalls für Steinkohlenbrand eingerichteten Fayenceöfen höher zu stehen kommen, dabei aber nur einen Theil der obenerwähnten Vortheile darbieten, soferne die Kacheln derselben bei starker Erhitzung des Ofens mit der Zeit Noth leiden, auch bei starken Kältegraden die Wärme in den vorgeschlagenen Oefen leichter gesteigert werden kann, zu welchem Zwecke in dem Mantel auch noch weitere verschließbare Oeffnungen angebracht werden können, um die Wärme nöthigenfalls schneller in das Zimmer gelangen lassen zu können.

XXVIII.

Beschreibung eines Windmessers mit Zählwerk; vom General Morin.

Aus den Comptes rendus, Februar 1862, t. LIV p. 232.

Die besten Ventilirapparate, von denen man die zuverlässigste Verrichtung erwarten sollte, haben dennoch häufig nicht die gehoffte Wirkung, namentlich wenn sie nicht mit der gehörigen Sorgfalt überwacht werden, daher eine leichte und sichere Controle dieser Vorrichtungen in mancher Beziehung wünschenswerth ist. Es ist deßhalb schon längst von allen denjenigen, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, die Nützlichkeit eines Instrumentes erkannt worden, mittelst dessen man mit einem Blick und ohne Veränderung am Apparat selbst, so wie ohne irgend eine Rechnung die durch das Instrument gezogene Luft ablesen könne, und zwar muß ein solches Instrument gegen fremden Einfluß gesichert seyn.

Gelegentlich der Prüfung verschiedener Vorschläge zur Ventilation des neuen Justizgebäudes in Paris habe ich vom Mechaniker Bianchi

den hier zu beschreibenden Windmesser mit Zählwerk (anémomètre totalisateur) construiren lassen. Er beruht auf dem Princip der gewöhnlichen Flügelapparate zu demselben Zweck, und unterscheidet sich von ihnen nur durch seine großen Dimensionen und durch die Einrichtung des Zählwerkes, welches die Gesammtsumme der Umdrehungen angibt, so daß man, ohne das Instrument anzurühren, die hindurch gegangene Luftmenge für jeden Tag, jede Woche, jeden Monat und selbst für ein ganzes Jahr ablesen kann. Dazu bedarf der Apparat keiner anderen Wartung als der zeitweisen Erneuerung des Schmieröles.

Die sechs Flügel bestehen aus Aluminium, und stellen eine schraubenförmig gewundene Fläche dar. Ihr äußerer Durchmesser ist 0,15 Met.; derselbe könnte auch, um die Empfindlichkeit des Instrumentes zu erhöhen, auf 0,20 Met. gebracht werden. Diese Flügel sind an einer verticalen, in der Mitte des Kamins angebrachten Achse befestigt, welche aus Stahl besteht, und in zwei conischen Zapfen endigt, die in ähnlich geformten Pfannen laufen; diese Pfannen sind etwas erweitert, um so viel Oel aufzunehmen, daß die Zapfen ganz eingetaucht bleiben. Das Oel kann bei der getroffenen Einrichtung nicht ablaufen und ist so vor Staub geschützt, daß es nur sehr selten erneuert zu werden braucht.

Die Achse trägt eine endlose Schraube mit einem einzigen Gewinde, welche ein Rad mit 100 Zähnen bewegt, das die Einheiten der Umdrehungszahl angibt, was aber bei längerem Gange des Instrumentes nicht einmal nothwendig ist.

Die horizontale Achse dieses Rades geht durch die ganze Breite des Kamins nach dem Zählwerk; sie besteht aus zwei, durch eine Universalkuppelung verbundenen Theilen und ist mit drei Lagern versehen.

Der Theil dieser Achse, welcher durch die Kaminwand geht, trägt eine Scheibe mit 100 Abtheilungen (wie das erste Rad), so daß man hier nöthigenfalls die einzelnen Umdrehungen des Flügelrades ablesen kann: sie geht dann in die verschließbare Zählerkapsel. In derselben dreht eine Schraube mit einem einzigen Gewinde zunächst ein Rad mit 100 Zähnen, wovon also jeder 100 Umdrehungen der Flügel entspricht; die Scheibe dieses Rades zeigt die Hunderter der Umdrehungen bis zu 10000 an; dasselbe steht dann in gewöhnlicher Weise mit weiteren Rädern in Verbindung, so daß man bis zu Tausend Millionen Umdrehungen ablesen kann.

Alle Scheiben sitzen mit sanfter Reibung auf den Achsen der betreffenden Räder, so daß man sie leicht auf 0 zurückstellen kann; dieß braucht aber nur sehr selten und in großen Zwischenräumen zu geschehen, wenn ohnehin der Apparat zur Erneuerung des Oeles nachgesehen wer-

den muß. Trotz der zahlreichen Räder ist dieses Instrument in Folge der Größe der Flügel und seiner sorgfältigen Ausführung nahezu so empfindlich, wie der so leichte Windmesser von Combes. Ein vorläufiger Versuch mit dem letzteren Instrumente, dessen Capacität durch die Formel

$$V = 0{,}20^{m} + 0{,}07055\ N$$

ausgedrückt wird, ergab bei Anwendung eines Luftzuführungsrohres von 0,295 Met. Durchmesser 551 Umdrehungen in einer Minute und eine Geschwindigkeit von 0,848 Met. in der Secunde, während das vorliegende Instrument 419,33 Umdrehungen in einer Minute macht.

Nach diesem ersten Versuch machen also die Flügel etwa 8 Umdrehungen unter dem Einfluß eines Stromes von 1 Met. in 1 Secunde; der Apparat kann daher selbst bei einer Geschwindigkeit des Stromes von 4 Met. in 1 Secunde, welche man bei der Ventilation niemals erreicht, ein ganzes Jahr lang gehen, ohne daß man den Zähler auf 0 zurückstellen müßte.

Wenn man also eine Capacitätsbestimmung des Apparates gemacht hat, welche das Volumen der Luft aus den Umdrehungen zu berechnen gestattet, so reicht ein zeitweises Ablesen der Zählscheiben zur Controle der Ventilation hin.

Der ganze Mechanismus des Instrumentes ist auf einem starken gußeisernen Träger angebracht, welcher mittelst einer Blechplatte an der äußeren Wand des Kamins befestigt wird. Der Zählapparat befindet sich außen in einer Büchse, die verschlossen und gut verwahrt ist.

Ein eisernes Gestell, das dem Luftzug einen möglichst geringen Widerstand bietet, muß im Kamin angebracht werden, um den Apparat darauf zu stellen, der also nöthigenfalls leicht weggenommen werden kann.

Ich bin jetzt beschäftigt einen Gasometer aufzustellen, um solche Windmesser durch Vergleichung ihrer Angaben mit der wirklich hindurch gezogenen Luft zu eichen.

XXIX.

Thermometer zum Anzeigen der Temperatur des erhitzten Windes bei Hohöfen, des Innern der Gasretorten ꝛc.; beschrieben von W. Bussius, Hütteningenieur in Braunschweig.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1862, Nr. 10.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Fig. 21 stellt ein Thermometer dar, wie solches neuerlich mehrfach in Gebrauch gekommen ist, um die Temperatur des heißen Windes bei Hohöfen zu beobachten, und welches vor Queckfilberthermometern den Vorzug haben dürfte, daß es nicht so leicht zerbrechlich ist und in Art eines Manometers angebracht werden kann, um mit einem Blick den Zeiger, der die Wärmegrade angibt, beobachten zu können.

Es besteht aus dem Cylinder A, der aus der besten Chamottemasse geformt, gut gebrannt und sauber äußerlich und innerlich abgeschliffen ist. Derselbe ist im Boden durchbohrt, um die Röhre B, welche aus einem einer möglichst großen Ausdehnung fähigen Metalle besteht, durchstecken zu können. Sie endigt oben in eine Spitze, und hat unten am Boden des Cylinders A einen Bund; äußerlich ist Gewinde, und die Mutter b befestigt sie an A.

Sie ist unten etwas gebogen, und muß das gebogene Ende immer der Richtung des Windes entgegengestellt werden; geschieht dieß nämlich nicht, so zeigt der Zeiger vollständig unregelmäßig, wahrscheinlich, weil durch die Wärmeausstrahlung der Röhre Unregelmäßigkeiten entstehen, wenn der Wind sich nicht in der Röhre fängt. — Die Spitze der Röhre setzt nun den Zahnbogen C, der unten nahe seinem Mittelpunkt einen kleinen Ansatz hat, bei Ausdehnung der Röhre in Bewegung, dieser wieder das kleine Zahnrad D, auf dessen Welle der Zeiger F befindlich ist. Das Gehäuse G ist bei n,n durchbrochen, damit die Luft im Innern des Gehäuses sich nicht zu sehr durch die Wärmeausstrahlung des Cylinders A und der Röhre B erhitzt, und so auf Unrichtigkeit des Zeigerwerkes wirkt. Zwischen dem Gehäuse G und dem Cylinder A legt man einen Ring von Filz, eben so da, wo das Instrument mit dem Düsenständer H in Berührung kommt, der die Erhitzung des Gehäuses G verhindert. Die Feder E drückt C in die entsprechende Lage zurück.

Chamotte zieht sich in der Hitze eher zusammen, als daß sie sich ausdehnt, die Metallröhre B dehnt sich aber bei steigender Temperatur

sofort aus; es ist darum, so lange nicht Schmelzung des Röhrenmetalles eintritt, möglich, die Temperatur zu messen. Selbstredend kann ein solches Instrument auf Genauigkeit keine Ansprüche machen, es ist aber für viele Beobachtungen genau genug, wie eben bei Erhitzung des Gebläsewindes oder bei Gasretorten, um dem Heizer zu zeigen, wie im Innern der Retorte der Erhitzungsgrad sich verhält, was auf ein gutes Ausbringen des Gases bei der Gasfabrication einen wesentlichen Einfluß hat. Man hat sonst kein Mittel, als die Uebung des Auges, um bei der Gasfabrication den Wärmegrad der Retorten zu beurtheilen.

XXX.

Ueber leichtflüssige Legirungen und die Bestimmung ihres Schmelzpunktes; von Dr. B. Wood.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Januar 1862, S. 61.

Die von mir früher angegebene leicht schmelzbare Legirung von 1 — 2 Th. Cadmium, 2 Th. Zinn, 4 Th. Blei und 7 — 8 Th. Wismuth schmilzt bei 65°,5 — 71° C. Eine andere Legirung aus 1 Th. Cadmium, 6 Th. Blei und 7 Th. Wismuth schmilzt bei etwa 82° C. Ihr Schmelzpunkt liegt also ziemlich in der Mitte zwischen demjenigen des alten leichtflüssigen Metalles (aus den drei Metallen: Blei, Zinn und Wismuth) und demjenigen der oben genannten Legirung von den vier Metallen (Cadmium, Zinn, Blei und Wismuth). Diese Legirung beweist abermals die Erniedrigung des Schmelzpunktes durch Cadmium bei gewissen Combinationen; auch ist sie dadurch merkwürdig, daß der mittlere Schmelzpunkt ihrer Bestandtheile viel höher liegt als bei dem alten leichtflüssigen Metall, während sie doch bei einer viel niedrigeren Temperatur schmilzt. Sie ist leichtflüssiger als alle bekannten Legirungen von drei Metallen.

Das erwähnte Verhältniß entspricht dem niedrigsten Schmelzpunkt, welchen man durch Combination von Cadmium, Blei und Wismuth erreichen kann, da alle Abänderungen der Mischung den Schmelzpunkt erhöhten.

Die Legirung hat einen reinen, hellen Metallglanz, der nicht leicht blind wird, während die Legirungen von Blei und Wismuth nicht allein bald ihren Glanz verlieren, sondern sich auch an der Oberfläche oxydiren. Ihre Farbe kann man „weiß" nennen, doch ist sie eher ein helles

Bläulichgrau, sehr ähnlich dem Platin in Glanz und Färbung. In Formen gegossen, hat sie ein weißes gefrorenes Ansehen. In dünnen Platten ist sie sehr biegsam und im Bruch hakig, in dickeren Stücken aber von glattem Bruch, ähnlich dem von gehärtetem Stahl. Sie ist hämmerbar, bricht aber, wenn sie auf $^1/_3$ oder $^1/_2$ der ursprünglichen Dicke ausgedehnt ist. Die Härte ist gleich derjenigen des Wismuths oder einer Legirung aus 2 Th. Blei und 1 Th. Zinn, welcher sie auch sonst vielfach ähnelt.

Möglicherweise stellt sich der Schmelzpunkt dieser Legirung noch niedriger, wenn die Bestimmung desselben nach einer vollkommeneren Methode erfolgt.

Nach Lipowitz (polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 376) kommt meinem Metall ein viel niedrigerer Schmelzpunkt als der von mir angegebene zu. Nach seiner Angabe erweicht eine Legirung von 3 Th. Cadmium, 4 Th. Zinn, 8 Th. Blei und 15 Th. Wismuth zwischen 55° und 60° C., und wird bei 60° vollkommen flüssig, während ich fand, daß die am leichtesten schmelzbare Mischung bei 71° zum Gießen flüssig wurde und bei 65°,5 erstarrte, und darnach ihren Schmelzpunkt als zwischen 65,5 und 71° C. liegend angegeben hatte. Von verschiedenen Abänderungen gaben folgende Verhältnisse oder dazwischen liegende Mischungen den niedrigsten Schmelzpunkt, nämlich in beiden Fällen genau oder doch sehr nahe 65°,5 C.:

Cadmium 1 Th., Zinn 1 Th., Blei 2 Th., Wismuth 4 Th.,
oder „ 3 Th., „ 4 Th., „ 8 Th., „ 15 Th.

Bei der Bestimmung des Schmelzpunktes dieser Legirungen mittelst eines Quecksilber-Thermometers, dessen Kugel $^1/_4$ Zoll tief in das in einem Porzellantiegel enthaltene geschmolzene Metall tauchte, bemerkte ich, daß das Metall beim Abkühlen in der Nähe der Kugel bei 65°,5 flüssig war, daß es bei 63 — 64° noch weich war, daß dann das Thermometer auf 65°,5 stieg und nachdem es auf diesem Grade kurze Zeit stationär geblieben war, das Metall vollständig erstarrte, worauf das Quecksilber noch kurze Zeit auf diesem Grade stationär blieb, bevor es zu fallen begann. Das Gemisch von 1 Th. Cadmium, 2 Th. Zinn, 4 Th. Blei und 7 Th. Wismuth erstarrt bei 68° C.

Es stellen sich also hier Schwierigkeiten in der Bestimmung des Schmelzpunktes heraus, welche in Verbindung mit den verschiedenen angewandten Methoden und vielleicht auch der Unvollkommenheit unserer Instrumente, die Ursache der abweichenden Angaben der Experimentatoren ausmachen. Welches ist der wirkliche Schmelzpunkt oder die Beschaffenheit des Metalles, die man Schmelzen nennt? Soll man den Punkt des Weichwerdens, des Flüssigwerdens, oder des Erstarrens bestimmen? Bei

manchen Legirungen fallen diese Punkte zusammen, bei anderen liegen sie weit auseinander. Es besteht sogar meistens ein Unterschied zwischen dem Punkt, wo das Metall beim Erhitzen weich oder flüssig wird, und demjenigen wo es beim Erkalten weich oder flüssig bleibt, so sorgfältig man auch den Versuch anstellt. Ferner, wie soll man die Temperatur des flüssigen Metalls messen? Soll die Thermometerkugel untertauchen oder nur mit ihrem Ende eintauchen? In letzterem Fall steigt die Temperatur beim weiteren Einsenken der Kugel. Beim Messen der Lufttemperatur ist die Kugel und die Röhre von dem Medium umgeben. Wenn man die Kugel theilweise in eine heiße Flüssigkeit eingesenkt hat, so strahlt der obere Theil des Quecksilberinhaltes einen Theil der von unten empfangenen Wärme aus. Taucht man die Kugel etwa $^1/_2$ Zoll tief in heißes Wasser, so zeigt z. B. die Scale 84°, nimmt man sie dann so weit heraus, daß nur das untere Ende im Wasser bleibt, so fällt das Quecksilber auf 77°. In anderen Fällen wird man Differenzen von etwa 8° C., oder mehr oder weniger beobachten. Die unteren Schichten der heißen Flüssigkeit können allerdings heißer als die oberen seyn, allein daraus folgt ein ähnlicher Unterschied für die verschiedenen Quecksilberschichten, so daß man bei hinreichender Länge der Kugel die Wirkung der Hitze auf das untere Ende durch kalte Umschläge auf den oberen neutralisiren könnte. Ein Stück Metall kann man an einem Ende in der Hand halten, während es am anderen schmilzt. Allerdings leiten flüssige Metalle die Wärme besser, indessen wird eine genaue Untersuchung dennoch bedeutende Wärmedifferenzen in verschiedenen Schichten der Masse zeigen, und das Gleichgewicht wird nur dann in der flüssigen Masse hergestellt, wenn man das Ganze in diesem Zustand in einem gleichförmigen Medium läßt. Ebenso werden beim Abkühlen die äußeren Schichten eher ihre Wärme verlieren, als sich dieselbe aus der Mitte ersetzt, und sie werden daher auch zuerst erstarren.

Es bedarf jedoch keines Beweises, daß die Anzeigen des Thermometers falsch sind, wenn der größte Theil der Kugel in einem kühleren Medium befindlich ist; die angeführten Thatsachen sollen nur darthun, daß der Irrthum größer ist, als man gewöhnlich annimmt, und daß auch die andere Methode der Bestimmung ihre Schwierigkeiten hat. Speciell für den vorliegenden Zweck deuten sie auf die Nothwendigkeit einer gleichförmigen Bestimmungsweise, damit die Näherungswerthe möglichst gleichmäßig ausfallen, wenn genaue Bestimmungen nicht gemacht werden können.

Wenn die Kugel in geschmolzenem Metalle untertaucht, so kann man die niedrigste Temperatur, wobei sie sich frei bewegt, als den

Schmelzpunkt, und diejenige, wobei das Metall an der Kugel haftet, als den Erstarrungspunkt betrachten. Dabei ist die cylindrische Form des Quecksilberbehälters passender als die Kugelform, und es würde sich die Gestalt eines umgekehrten Kegels noch besser zu diesen Bestimmungen eignen.

XXXI.

Untersuchungen über das Roheisen und über das Puddeln; von L. Caillet.

Aus den Comptes rendus, Februar 1862, t. LIV p. 368.

Bezüglich der Hypothese, daß das Roheisen Sauerstoff enthalte, haben schon die älteren Chemiker Versuche angestellt. In Berzelius' Lehrbuch der Chemie[13] findet man folgende Stelle:

„Bergman, welchem wir die ersten wissenschaftlichen Begriffe über die Zusammensetzung des Roheisens verdanken, fand, daß eine um so geringere Menge Wasserstoffgas bei der Auflösung desselben in Säuren entwickelt wird, je dunkler es war, und er schloß daraus, daß das Roheisen ein unvollständig reducirtes Eisen ist, welches außer dem Sauerstoff auch Kohlenstoff enthalten muß, weil es Graphit als Rückstand hinterläßt. Später schloß man aus Bergman's Versuchen daß das Roheisen eine dreifache Verbindung von Eisen, Sauerstoff und Kohlenstoff ist."

„.....Ich habe ein manganhaltiges Roheisen aus Lekebergslag mit Sorgfalt analysirt, und dasselbe aus 91,53 Th. Eisen, 4,57 Th. Mangan (einen kleinen Gehalt von Kiesel und Magnesium eingerechnet) und 3,9 Th. Kohlenstoff zusammengesetzt gefunden; es blieb also hierbei nichts übrig, welches Sauerstoff hätte seyn können."

Die Herren Minary und Résal haben kürzlich der (französischen) Akademie eine neue Arbeit über diese Frage eingereicht (polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 352), worin sie annehmen, daß das weiße Roheisen hinreichend Eisenoxyd enthalte, um bei geeigneter Temperatur ohne Zusatz mittelst bloßen Umrührens verfrischt werden zu können.

---

[13] Deutsche Uebersetzung von F. Wöhler, 4. Auflage, Bd. III S. 454.

Die Versuche, welche ich in dieser Hinsicht angestellt habe, und die ich hiemit der Beurtheilung der Akademie unterstelle, stimmen mit jener Ansicht keineswegs überein.

Wenn das Roheisen ein Gemenge von Eisenoxyd und Kohlenstoffeisen enthält, so ist es gewiß auffallend, daß diese beiden Verbindungen während ihres Verweilens im Herde des Hohofens neben einander bestehen konnten, während sie so rasch auf einander einwirken, nachdem sie auf der Sohle des Puddelofens in den flüssigen Zustand übergegangen sind. Ich habe mit großer Sorgfalt und zu wiederholtenmalen die Gegenwart des Sauerstoffs im weißen Roheisen, insbesondere im löcherigen, durch die Analyse nachzuweisen versucht. Als ich über das in feines Pulver verwandelte und zum Rothglühen erhitzte Material einen Strom trocknen Wasserstoffgases leitete, bildete sich niemals eine bemerkliche Quantität Wasser; in der ersten Zeit des Versuchs bemerkt man nur einige dicke und brenzliche Dämpfe. Um zu ermitteln, ob das weiße Roheisen an und für sich (ohne Zusatz) verfrischt werden kann, schmolz ich in einem Tiegel 15 Kilogr. löcheriges weißes Roheisen, indem ich das Metall bloß mit einer dicken Schicht glasiger Schlacke bedeckte; zu wiederholtenmalen umgerührt, veranlaßte dasselbe gar keine Entbindung von Kohlenoxydgas; nachdem das Schmelzen beiläufig fünf Stunden lang fortgesetzt worden war, konnte das Roheisen, welches sich in vollkommen flüssigem Zustande befand, in eine Form gegossen werden, deren Erhabenheiten es sämmtlich annahm. Nach dem Erkalten hatte sich weder das Gewicht noch das Ansehen des angewandten Roheisens verändert. Während es hiernach unmöglich ist, das Verfrischen durch die Reaction des im Roheisen gebunden enthaltenen Sauerstoffs zu erklären, wird man aus den folgenden Versuchen ersehen, daß zum Frischen die Gegenwart von Eisenoxyd erforderlich ist, welches das eigentliche Frischmittel ist.

1) Eine Quantität desselben weißen Roheisens, welches nicht für sich allein verfrischt werden konnte, wurde unter einer Schicht von Hohofenschlacke geschmolzen; nach vollständigem Schmelzen setzte man Hammerschlag zu, welcher bald eine lebhafte Entbindung von Kohlenoxydgas veranlaßte: endlich war das Verfrischen so vollständig bewerkstelligt, daß man aus dem Tiegel eine Masse schwammigen Eisens nehmen konnte, welches sich unter dem Hammer zerquetschen, auch leicht feilen ließ.

2) Man beschickte die Sohle eines Puddelofens mit 180 Kilogr. dunkelgrauen Roheisens, welches nach Minary und Résal keinen gebundenen Sauerstoff enthält; dieses Roheisen wurde von den Puddlern in gewöhnlicher Manier verarbeitet, ausgenommen daß sie weder Wasser noch Schlacken zusetzten.

Folgende Tabelle enthält das durchschnittliche Resultat von drei Operationen:

Zeitabschnitte der Bearbeitung.			Bemerkungen.
Stunde.	Min.		
0	0	Man setzt 180 Kil. kaltes Roheisen ein.	
0	30	Das Roheisen beginnt zu schmelzen.	Man sieht das Eisen an einigen Punkten lebhaft brennen.
0	40	Durcharbeiten mit dem eisernen Haken.	Das Roheisen ist glänzend und brennt, wenn es mit dem Haken aufgehoben wird.
1		Deßgl.	Das Roheisen ist mit einer schwachen Schlackenschicht überzogen.
1	15	Deßgl.	Die Schlacken sind dicker. — Das Frischen nähert sich dem Ende. — Zahlreiche Strahlen von Kohlenoxydgas.
1	35	Deßgl.	Man gewahrt einige Stücke gebildeten Schmiedeeisens.
1	45	Durcharbeiten mit der geraden Brechstange.	Das Schmiedeeisen ist fast vollständig gebildet, es ist blendend weiß.
2	5	Ende der Operation und Zängen.	Das erhaltene Stabeisen wog nur 154 Kil., während man durchschnittlich (beim Schlackenfrischen) 166 Kil. erhält.

Man ersieht also aus dem bei dieser Bearbeitungsweise erhaltenen Abgang, daß ein Theil des Roheisens im Herde verbrannte und daß erst nach der Bildung dieses Oxyds die Entkohlung statt gefunden hat.

Auf den Hütten vermindert man die Dauer der Arbeit und den Abgang an Metall bedeutend, indem man direct Frischschlacken oder Hammerschlag zusetzt, denn das Verfrischen beginnt sobald das Roheisen mit diesen an Eisenoxyd reichen Zusätzen in Berührung kommt.

Aus den vorstehenden Versuchen glaube ich schließen zu dürfen, daß das Frischen des Roheisens nicht durch einen Gehalt desselben an chemisch gebundenem Sauerstoff erklärt werden kann, und daß die Entkohlung stets unter dem Einfluß der an Eisenoxyd reichen Schlacken stattfindet, sey es daß man dieselben direct zusetzt, oder daß sich ein Theil des Roheisens vorher oxydirt, indem er die Gase des Feuerherdes absorbirt.

Das mehr oder weniger leichte Verfrischen des grauen oder weißen Roheisens muß man zum Theil der wandelbaren Menge und dem eigenthümlichen Zustand des Kohlenstoffs und der anderen zufällig mit dem Roheisen verbundenen Körper zuschreiben.

XXXII.

Feuerfeste englische Quarzziegel und Thone.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1862, Nr. 13.

Auf den Kupferhütten in Südwales stellt man die Kupferflammöfen äußerst dauerhaft aus Quarzziegeln (Dinas) her, welche aus Quarz mit wenig Kalk gebrannt und in ihren Fugen beim Ofenbau durch eine gleiche Masse verbunden werden. Diese Steine sind äußerst feuerbeständig und leiten die Wärme so wenig, daß sie beim schärfsten Feuer im Ofen äußerlich nur wenig warm werden. Auch für Zinköfen sind dieselben häufig angewandt. Man bezieht die Steine unter der Firma: Dinas Bridge Fire-Brick and Clay-Works, Glyn-Neath. 1000 Stück kosten z. B. in Swansea 2 Pfd. Sterl. 17 Shill. 6 Pence, und wägen 4 — 5 Tonnen. — Die Flintshiresteine von Hancott in Flint kosten loco Flint 1000 Stück: 30 Shill., wägen $3^3/_4$ Tonnen, und werden nur zu Füchsen und Essen für Flammöfen gebraucht.

Nach Dr. Percy's Metallurgie 1861, Bd. I S. 236, wurde die Fabrication der Dinas (dem Namen des Gesteins im Thale von Neath, woraus die feuerfesten Steine bereitet werden) von Hrn. Weston Joung im Jahre 1822 eingerichtet, blieb aber lange Jahre Geheimniß, und ist auch jetzt noch nicht völlig bekannt. Das Rohmaterial findet sich als Felsen und als Sand, besitzt im trockenen Zustande eine hellgraue Farbe und wird, mit Ausnahme der zu harten Partien, zwischen eisernen Walzen zu einem groben Pulver zerkleint. An der Luft wird das Gestein meist etwas weicher. Nach W. Weston enthält das Gestein von zwei verschiedenen Localitäten aus dem Thale von Neath:

Kieselerde.	Thonerde.	Eisenoxydul.	Kalk.	Kali und Natron.	Wasser.
98,31	0,72	0,18	0,22	0,14	0,35
96,73	1,39	0,48	0,19	0,20	0,50.

Das Gesteinpulver wird mit 1 Proc. Kalk und einer hinreichenden Menge Wasser angemengt, die Masse in eiserne Formen gethan — indem sie der Arbeiter mit starken Handschuhen faßt, — und darin auf einer eisernen Unterlage mittelst eines Stempels gepreßt. Es stehen immer zwei Formen neben einander. Nachdem die Form von den gepreßten Steinen abgenommen, werden dieselben auf den eisernen Unterlagen getrocknet, dann während sieben Tagen in starker Hitze in ähnlichen Oefen, wie sie sonst zum Brennen feuerfester Steine dienen, gebrannt. Ein Ofen faßt 32000 Steine, und bedarf 40 Tonnen Steinkohle. Der

Preis ist 60 Shill. für 1000 Stück. Auf dem Bruche zeigen die Steine grobe, unregelmäßige, weiße Quarztheile, umgeben von einer kleinen Menge hell bräunlich-gelben Stoffes. Diese Steine dehnen sich in der Hitze aus, während andere feuerfeste Steine sich zusammenziehen, und geben deßhalb in Flammöfen ein sehr dichtes Gewölbe. Dagegen vertragen sie bei ihrem hohen Kieselerdegehalte die Berührung mit an Metalloxyden reichen Schlacken nicht.

Die besten feuerfesten Thone Englands und Schottlands haben nachstehende Zusammensetzung:

	Kieselerde.	Thonerde.	Kali.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxydul.	Wasser.	Hygrosk. Wasser.	Org. Subst.
1)	65,10	22,22	0,18	0,14	0,18	1,92	7,10	2,18	0,58
2)	51,80	30,40	—	—	0,50	4,14	—	13,11	—
3)	48,04	34,47	1,94	0,66	0,45	3,05	11,15	—	—
4)	55,50	27,75	2,19	0,67	0,75	2,01	10,53	0,44 Natron	—
5)	52,06	29,38	2,29	0,43	0,02	2,37	10,27	2,56	—
6)	48,99	32,11	3,31	0,43	0,22	2,34	9,63	2,33	—
7)	67,12	21,18	2,02	0,32	0,84	1,85	4,82	1,39	0,90
8)	66,16	22,54	—	1,42	Spur	5,31	3,14	—	—
9)	46,32	39,74	—	0,36	0,44	0,27	12,67	12,08	—

1) Stourbridge, beste Sorte, nach C. Tookey. 2) Brierley Hill, Staffordshire, nach T. H. Henry, erste Qualität. 3) Stannington, bei Sheffield, nach Hambly, zu Gußstahltiegeln. 4) Newcastle-on-Tyne, nach H. Taylor. 5) Teignmouth, Devonshire, nach Weston, Zusatz zu den cornischen Tiegeln. 6) Poole, Dorsetshire, nach Weston, Zusatz zu den cornischen Tiegeln. 7) Dowlais, beste Sorte, nach E. Riley. 8) Glasgow, beste Sorte, nach J. Brown. 9) Chinathon, Kaolinit, aus Cornwall, nach R. A. Couper.

Die besten Schmelztiegel und Muffeln aus Stourbridgethon, welcher mit Chamotte und Kohks versetzt wird, werden von King in Birmingham (Lichfield Str.) angefertigt. Die kleinsten Tiegel halten 10 Pfd. Metall und kosten 2 Shill. per Dutzend, die größten 140 Pfd. bei einem Preise von 11 Shill. 3 Pence das Dutzend.

Die cornischen Schmelztiegel für die cornische Kupferprobe werden in zwei Größen angefertigt, die größere von 3 Zoll Durchmesser oben und $3^1/_2$ Zoll äußerer Höhe. Die kleinere Sorte paßt in die größere hinein. Die Mischung für die größeren besteht aus 1 Theil Teignmouththon, 1 Thl. Poolthon und 2 Thln. Sand von St. Agnes' Beacon in Cornwall; zu den kleineren, weniger feuerbeständigen Tiegeln kommt

noch $^1/_8$ Chinathon von St. Austell. Ausgezeichnete Tiegel der Art werden von Juleff in Redruth und von Mitchell in Truro angefertigt. Ein Tiegel von Juleff enthielt nach A. Dick:

Kieselerde.	Thonerde.	Eisenoxyd.	Kalk.	Magnesia.	Kali.
72,39	25,32	1,07	0,38	Spur	1,14.

Die Londoner Schmelztiegel von Ruel (High Holborn) in London widerstehen besser, als viele andere Tiegel, der Einwirkung von geschmolzenem Bleioxyd. Die hessischen Tiegel bewährten ihren Ruf, den cornischen gegenüber, nicht; sie wurden von geschmolzenem Bleioxyd leicht durchfressen. Der von Wurzer, Brett und Bird in den hessischen Tiegeln entdeckte bedeutende Gehalt an Titansäure ist nach Wöhler gar nicht darin vorhanden.

Von den belgischen Tiegeln sind die besten von Coste zu Tilleur bei Lüttich. Graphittiegel werden in ausgezeichneter Qualität angefertigt von G. Ruel in London (High Holborn) und von der Patent Plumbago Crucible Company zu Battersea; die Passauer Tiegel (Lorenz, Kapeller und Sohn zu Hafnerzell) stehen denselben an Qualität nicht nach. B. K.

XXXIII.

Werthbestimmung des altberühmten hessischen Thones von Grosalmerode; von Dr. Carl Bischof.

Der Thon kommt vor am Hirschberge bei Grosalmerode in einer Mächtigkeit von 12—15 Fuß, und verdanke ich denselben der Güte der Freiherrlich v. Waitz'schen Bergwerksverwaltung daselbst.

Die Probe wurde der Mitte des Lagers, des sogenannten Tiegelthonlagers, entnommen, woraus die weltbekannten Schmelztiegel verfertigt werden.

Physikalische Eigenschaften.

Derselbe ist von bläulich-grauer Farbe und zeigt beim Zerschlagen verknetete fettig-glänzende, gelb gefärbte Ablösungen. — Fühlt sich zart und fettig an. — Schneidet sich fast glatt mit glänzender Schnittfläche. — Hat den Bruch eines fetten Thones, fettig-glänzende Verknetungen. — Haftet stark an der Zunge.

Zerfällt in Wasser unter Entwickelung von Luftbläschen, die mit singendem Zischen entweichen; gibt damit angefeuchtet, eine sehr bindende plastische Masse.

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser wenig, enthält vereinzelte, gröbere Körnchen. — Braust mit Säure übergossen nicht.

Durch Digeriren mit Salzsäure wird nicht viel Eisen und nicht viel Kalk ausgezogen.

Er enthält sehr geringe Mengen von Gyps und Spuren von Schwefelkies.

Er schwärzt sich und verändert sich beim Glühen über der Spirituslampe unmerklich.

Bestimmung des Grades der Strengflüssigkeit (Feuerfestigkeit) und des Bindevermögens (Magerkeit oder Fettigkeit).

Er wurde auf Grund des im vorigen Jahrgang dieses Journals (Bd. CLIX S. 54, und Bd. CLXI S. 208 und 291) von mir ausführlich beschriebenen Verfahrens geprüft, wonach die Menge des Quarzzusatzes das Maaß für die Strengflüssigkeit des Thones im umgekehrten, und für das Bindevermögen im geraden Verhältniß gibt.

So den Thon der Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt: beginnt Pröbchen Nr. 0 (d. h. der Thon ohne Zusatz) krugartig zu werden, ist zersprungen, zeigt kaum eine Aufblähung. Es schwimmt nicht auf Wasser.

Mit Salzsäure längere Zeit digerirt ꝛc., verhält sich der Thon nicht strengflüssiger, sondern ganz in derselben Weise.

Schwand in geringerer Hitze (gewöhnl. Rothgluth) stark zu einer dichten, gelblich-grauweißen Masse, ohne zu springen oder zu reißen. Der rothgeglühte Thon stärker erhitzt, schwindet noch fernerhin.

Pröbchen Nr. 1 (d. h. der Thon versetzt mit 1 Theil Quarz) ist glasirt mit kaum beginnendem Aufblähen, verhält sich leichtflüssiger wie Garnkirk Nr. 1.

Pröbchen Nr. 2 ist Garnkirk Nr. 1 gleich zu setzen;

Pröbchen Nr. 3 und noch mehr Nr. 4 beginnt körnig zu werden u. s. w.

Seine Strengflüssigkeit ist demnach, Garnkirk 1 als Einheit angenommen, jedenfalls mehr als 1 und möchte = 2 zu setzen seyn.

Das Bindevermögen ist nach der Prüfung = völlig 8.

Der hessische Thon ist hiernach ein sehr strengflüssiger, der ausgezeichnet bindend ist, fast frei ist von sandigen Beimengungen,

von Eisen und Kalk nicht viel enthält und sonstige Unreinigkeiten in sehr geringer Menge.

Unter bekannten, berühmten Thonen ist ihm somit eine der ersten Stellen einzuräumen, und ist sein alter Ruf ein durchaus begründeter.

Uebertroffen wird er von den besten schottischen feuerfesten Thonen, ist aber dem besten belgischen in Hinsicht der Strengflüssigkeit gleich-, und in Hinsicht des Bindevermögens voranzusetzen.

Als ich den Thon nach dem einfachen Verfahren prüfte, welches von Dr. C. Otto neuerdings angegeben wurde [14], wonach ich je zwei Probesteinchen von gleichen Dimensionen aus Garnkirk-Thon und aus dem vorstehenden Thone und deren Chamotte anfertigte, sie einander kreuzweise gegenüber einem sehr hohen Hitzegrade, jedoch nur so lange aussetzte, bis eine oder resp. beide Proben stark abgeschmolzen waren, ergab sich:

Die Steine aus dem hessischen Thone waren mehr abgeschmolzen wie die aus dem Garnkirker. Bei ersteren war die Flußrinde bedeutender und es war sichtbar bis in das Innere der Masse eine mehr homogene, porzellanartige Verdichtung eingetreten; während bei letzteren in dem Innern mehr ein körniges, conglomeratartiges Gefüge sich zeigte. — Die hessischen Steinproben waren viel mehr geschwunden als die Garnkirker.

Im Allgemeinen bestätigt demnach diese Prüfung die obigen Resultate.

Zur Darstellung der Steinmasse wählte ich 1 Raumtheil ungebrannten und 2 Theile gebrannten Thon. Einen, wenigstens dem Ansehen nach, vollständig gleichen Angriff der entgegengesetzten Proben von der Hitze erlangte ich durch Einführung des Windes unter einen regelmäßig concentrisch und vielfach durchlöcherten Rost.

Außerdem findet sich in den oberen Schichten des Tiegelthonlagers noch eine zweite Sorte Thon, die dem äußeren Ansehen nach wenig verschieden ist, und sich auch im Ganzen genommen gleich mit der ersten Sorte verhält. Sie ist nicht so fett, enthält etwas Sand, ist weniger bindend und ein geringes weniger strengflüssig.

Ferner kommt in der Nähe über dem Thonlager ein Sand vor, welcher zu der Tiegelfabrication benutzt wird.

Derselbe ist von gelblich-weißer Farbe. Feinst zerrieben, hat das weiße Pulver einen röthlichen Stich. — Er besteht aus ziemlich gleichmäßig feinen Quarzkörnern, die durchscheinend und meist abgerundet sind. —

---

[14] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 193.

Splitterige Stückchen, die erhitzt mit Heftigkeit zerspringen, finden sich nur vereinzelt. Letztere sind undurchsichtig und von weißer Farbe. Gelb gefärbte (eisenhaltige) Körnchen finden sich selten, und noch seltener dunkelgefärbte, fremdartige Gesteinsstückchen. — Er scheint glimmerfrei zu seyn; die glänzenden Punkte sind kleine Quarzlamellen.

Er braust, mit Säure übergossen, nicht. — Digerirt mit Salzsäure, wird wenig Eisen und Kalk ausgezogen.

Er enthält sehr wenig Gyps. — Färbt sich, über der Spirituslampe geglüht ein wenig heller.

Bestimmung des Grades der Strengflüssigkeit im Vergleich zu chemisch-reinem Quarz.

Bei der Prüfung wie oben, d. h. die resp. Pröbchen, dargestellt aus obigem Thon, versetzt einestheils mit chemisch-reinem Quarzpulver, und anderntheils mit dem fraglichen Sandpulver, ergab sich:

Pröbchen Nr. 0 (d. h. der Sand für sich) ist porös und noch anhaftend, aber nicht so leicht zerreiblich, und zeigt mehr die Anfänge einer äußerlichen Glasirung wie der chemisch-reine Quarz für sich. Reibt man beide Pröbchen an einander, so reibt sich das chemisch-reine Quarzpulver ab, aber nicht das Sandpulver.

Pröchen Nr. 1 zeigt beginnendes Aufblähen,
Nr. 2 deßgleichen.
Nr. 3 ist stark glasirt,
Nr. 4 ist noch etwas glasirt, und selbst
Nr. 6 und erst 8 erscheint körnig.
Nr. 1 und 2 sind unter Garnkirk 1 zu stellen und selbst
Nr. 3 erscheint zweifelhaft strengflüssiger.

Die Strengflüssigkeit des genannten Thones ist daher bei Anwendung des Sandes, statt chemisch-reinen Quarzpulvers, jedenfalls unter 3 zu stellen, d. h. wird dadurch um einen völligen Grad hinabgedrückt.

Der Sand, auch feinst pulverisirt, zeigt kein Bindevermögen. Nr. 0 staubt sehr leicht ab.

Dieser Sand ist demnach hinsichtlich der Strengflüssigkeit einen vollen Grad tiefer zu stellen, als chemisch-reiner Quarz.

Verhalten des Thones bei Zusatz des Sandes im Feuer.

Versetzt man den Thon mit Sand in verschiedenen Verhältnissen und von verschiedener Feinheit, und glüht die Gemenge, so wird bei einer Temperatur unter der Gußstahlschmelzhitze die Strengflüssigkeit durch den Sand erhöht, und zwar in zunehmendem Verhältnisse mit dessen

Menge; wird aber die Prüfungshitze über Gußstahlschmelzhitze gesteigert, d. h. so weit, daß eine Silicatbildung eintritt, so wirkt im Gegentheil der Sand flußbildend. Die Silicatbildung findet um so leichter statt, je feiner der Sand zerrieben ist.

Wird er in geringerer Hitze geglüht, so nimmt mit Zunahme des Sandes, und namentlich wenn er nicht feiner pulverisirt wird, ungleich das Volumen zu, d. h. die Porosität, wobei die Festigkeit abnimmt.

Ist so durch Sandzusatz dem Schwinden entgegenzuwirken, so wird dadurch auch dem Springen vorgebeugt.

Mit der Porosität stellt sich, ähnlich wie bei einem Schwamm, das Bestreben ein, flüssige Substanzen, Schlacken ꝛc. einzusaugen, wodurch eine Zerstörung um so leichter angebahnt wird.

Ein Gemenge von Thon und Sand geglüht, ohne daß eine Silicatbildung eintritt, gibt zerkleinert ein Pulver von rundlichem Korn, das sich weniger innig verknetet, weniger fest brennt, als solches von kantigem Korn.

Verhalten des ungebrannten Thones bei Zusatz von gebranntem im Feuer.

Versetzt man den ungebrannten Thon mit gebranntem (Chamotte) in verschiedenen Verhältnissen und von verschiedener Feinheit, und setzt die Gemenge der Prüfungshitze aus, so findet ein bedeutendes Schwinden statt, und zwar je feinkörniger die Chamotte, um so größer ist dasselbe, um so mehr verdichtet sich die Masse und wird porzellanartig. — Mit der Zunahme der Chamotte im Verhältniß zum Thon tritt keine Erhöhung der Strengflüssigkeit ein, wohl aber, und besonders wenn die Chamotte von gröberem Korn ist, eine größere Feuerbeständigkeit, d. h. Haltbarkeit. Die einzelnen Chamottekörner erhalten sich länger, die Masse wird conglomeratartig, und damit schwindet sie wesentlich weniger, wodurch dem Springen und Reißen entgegengewirkt wird.

Die Chamotte zerkleinert, gibt ein Pulver von kantigem Korn.

Das Gemenge von Thon und Chamotte geglüht, zeigt früher Anfänge von Schmelzung, als das von Thon und Sand, und andauernd einer intensiven Glühhitze ausgesetzt, einer solchen, die über Gußstahlschmelzhitze geht, zeigt sich ersteres Gemenge doch entschieden haltbarer als letzteres.

Ehrenbreitstein am Rhein, den 27. März 1862.

XXXIV.

Neues Verfahren bei der Sublimation des Salmiaks; von Fr. Crace Calvert.

Aus dem Technologiste, November 1861, S. 79; durch das polytechnische Centralblatt, 1862 S. 457.

Das bisher bei der Reinigung des Salmiaks durch Sublimation angewendete Verfahren geht sehr langsam von statten, so daß mehrere Tage nothwendig sind, um Salmiakbrode von 10 Kilogr. zu erlangen. Diese Langsamkeit in dem Gange der Operation ist nicht der einzige Mangel des bisherigen Verfahrens, sondern ein anderer Uebelstand desselben besteht darin, daß es ein Product liefert, welches Chloreisen enthält und deßhalb zu manchen Zwecken, namentlich auch für die Druckerei und besonders für Dampffarben nicht geeignet ist. Auch ist es offenbar unzweckmäßig, den Salmiak in große und feste Stücke zu verwandeln, da er für seine Anwendung gewöhnlich in Pulverform gebraucht wird und der in Stücken vorkommende Salmiak deßhalb doch schließlich pulverisirt werden muß. Diese Umstände und außerdem noch die Thatsache, daß der nach dem bisherigen Verfahren sublimirte Salmiak doppelt so theuer zu stehen kommt, als der rohe Salmiak, welcher zu seiner Bereitung dient, haben den Verf. darauf geführt, ein rascheres und weniger kostspieliges Verfahren zur Darstellung reinen pulverförmigen Salmiaks zu ermitteln. Dieses Verfahren umfaßt zwei wesentliche Punkte, bezieht sich nämlich einerseits auf die angewendeten Apparate und andererseits auf eine Methode, mittelst deren man dahin gelangt, die Sublimation des Chloreisens oder vielmehr des Doppelsalzes von Chloreisen und Salmiak zu verhüten.

Der von dem Verf. vorgeschlagene Apparat besteht in einem Gasofen, in welchem 3 bis 5 thönerne Retorten angebracht sind. Diese Retorten haben die Gestalt abgestumpfter Kegel von 2 Meter Länge und sind an beiden Enden offen. Die eine Mündung welche zum Beschicken dient, hat 0,38 bis 0,45 Meter, die andere nur 0,200 Meter Durchmesser. Das weitere Ende hat seine Mündung außerhalb des Ofens an der äußeren Mauerfläche, und wird hier in ähnlicher Art wie die Gasretorten durch einen Deckel geschlossen. Dieser Deckel ist jedoch an der inneren Seite mit einer Schicht von alaunirtem Gyps von Kean (?) überzogen und in der Mitte mit einer 38 Millim. weiten Oeffnung versehen, durch welch man nicht nur die Operation beobachten, sondern auch einen angemessenen Zug in der Retorte hervorbringen kann, um das Entweichen der Sal-

miakdämpfe in die Condensationskammern zu befördern. Das engere Ende der Retorte communicirt mit den Condensationskammern, indem es durch eine in der Mauer, welche die erste Kammer von dem Ofen trennt, angebrachte Oeffnung hindurch geht.

Der Condensationsapparat besteht aus drei großen gemauerten Kammern, welche im Innern mit möglichst wenig Eisen enthaltenden kieseligen Steinen bekleidet sind. Die Dimensionen dieser Kammern sind folgende: für die erste 6 Meter Länge, 3,6 Meter Breite und 3 Meter Höhe; für die zweite 4,5 Meter Länge, 3 Meter Breite und 3 Meter Höhe und für die dritte 3 Meter Länge, 2,4 Meter Breite und 3 Meter Höhe. Die letzte Kammer ist mit einer Oeffnung versehen, durch welche die ausgedehnte Luft entweichen kann. In der Seitenwand jeder Kammer ist eine Thür, durch welche der verdichtete Salmiak von Zeit zu Zeit aus der Kammer heraus genommen wird. Die drei Kammern stoßen unmittelbar zusammen, und sind durch Mauern von einander getrennt. Die erste Kammer communicirt mit der zweiten durch eine in dem unteren Theile der betreffenden Mauer angebrachte Oeffnung von 18 Quadratdecimetern, und die zweite mit der dritten durch eine gleich große Oeffnung, welche in dem oberen Theile der diese beiden Kammern von einander trennenden Mauer angebracht ist. Es ist gut, den Betrieb des Apparats continuirlich fortzusetzen und nicht auf ein Mal zu große Mengen Salmiak in die Retorte zu bringen. Der Salmiak muß vorher vollkommen trocken seyn, denn wenn er feucht wäre, so würden nicht nur die Retorten leicht Risse erhalten, sondern der entweichende Wasserdampf auch dem Ansehen des Productes schaden. Der so sublimirte Salmiak hat eine krystallinische Form, ist vollkommen weiß und auch frei von Eisen, wenn man eins der folgenden Mittel anwendet:

Um die Sublimation des Chloreisens zu verhüten, fügt man dem zu sublimirenden trocknen Salmiak 5 Proc. trocknen sauren phosphorsauren Kalk hinzu, und vermischt ihn innig damit, oder man nimmt, was besser ist, statt des sauren phosphorsauren Kalks 3 Proc. phosphorsaures Ammoniak. Eine dritte Methode, welche vor den beiden so eben erwähnten den Vorzug verdient, besteht darin, daß man dem Salmiak, während er noch aufgelöst ist, 5 Proc. sauren phosphorsauren Kalk ebenfalls im aufgelösten Zustande hinzu fügt, die Flüssigkeit zur Trockne verdampft und den dabei verbleibenden Rückstand der Sublimation unterwirft. Bei diesem Verfahren wird das Chloreisen vollständig zersetzt und das Eisen bleibt als phosphorsaures Salz in den Retorten, während der Salmiak sich im ganz reinen Zustande sublimirt.

XXXV.

Ueber weißes Schießpulver; von Dr. Sauerwein.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1861 S. 302.

In den technischen Zeitschriften sind in der letzten Zeit zwei verschiedene Vorschriften zur Bereitung eines sogenannten weißen Schießpulvers mitgetheilt. Das eine, von Augendre erfundene besteht aus einer Mischung von gelbem Blutlaugensalz, Rohrzucker und chlorsaurem Kali und ist im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 427 besprochen. Dieses Pulver erfordert jedenfalls große Vorsicht bei seiner Bereitung und Handhabung. Ein zweites, hiervon gänzlich verschiedenes, auf einer schon 1833 von Braconnot gemachten Entdeckung fußendes, weniger gefährliches weißes Schießpulver ist kürzlich wieder in Anregung gekommen und von dem österreichischen Artilleriemajor Uchatius im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 146 beschrieben. Nach dieser Vorschrift behandelt man Stärke, ähnlich wie die Baumwolle zur Bereitung der Schießbaumwolle, mit einer Mischung von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure, wäscht und entsäuert gehörig und trocknet das Pulver. Da sich beim Eintragen der Stärke in das Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure leicht Klümpchen bilden, deren innere Partien sich der Einwirkung der Säure entziehen, so soll man bei der Darstellung folgendermaßen verfahren:

Man löst 1 Gewichtstheil trockner Kartoffelstärke in 8 Theilen rauchender Salpetersäure bei gewöhnlicher Zimmertemperatur auf, indem man die beiden Bestandtheile in eine Flasche bringt und öfter umschüttelt. Erwärmung ist jedenfalls sorgfältig zu vermeiden, sowohl bei dieser Auflösung wie beim Zusammenbringen derselben mit der Schwefelsäure bei der nachfolgenden Behandlung, da die Stärke sonst leicht oxydirt wird, wobei Oxalsäure gebildet wird, folglich Verluste entstehen. Die Stärke löst sich im Verlauf von etwa einer Stunde in der Säure auf, und bildet eine dicke syrupförmige Flüssigkeit.

Diese syrupförmige Auflösung der Stärke in der Salpetersäure trägt man im dünnen Strahle (um die Erhitzung zu vermeiden) in 16 Theile concentrirte englische Schwefelsäure unter lebhaftem Umrühren mit einem Glasstabe ein, wobei das Präparat sich in fein vertheiltem Zustande ausscheidet, und mit dem Säuregemisch einen dünnen Brei bildet. Nach Verlauf von 12 Stunden gießt man diesen Brei in das wenigstens achtfache Volumen Wasser, wobei sich das Präparat in Gestalt eines fein

pulverförmigen Niederschlags abscheidet, und wäscht das Pulver durch Decantiren so lange mit Wasser aus, bis blaues Lackmuspapier nicht mehr davon geröthet wird. Dann fügt man mehr Wasser und so viel kohlensaures Natron hinzu, als dem vierten Theile der angewendeten Stärke entspricht, kocht eine halbe Stunde lang, gießt nach dem Absetzen die braune Lauge ab, wäscht das Pulver einige Male aus, und trocknet es bei einer Temperatur zwischen 50 und 60° C.

Erwägt man die völlig gleiche chemische Zusammensetzung der Cellulose und des Stärkemehls und die ganz analoge Behandlung beider zur Bereitung der Schießbaumwolle einerseits und andererseits dieses weißen Schießpulvers, so wird es natürlich einleuchten, wie die Zusammensetzung beider wohl nahe übereinstimmen mag. Eine schon länger bekannte Nitroverbindung der Stärke, das Xyloidin — dessen Zusammensetzung $C^{12}H^{9}(NO^{4})O^{10}$ ist — wird erhalten, wenn man Stärke nur in rauchender Salpetersäure löst und ohne Behandlung mit Schwefelsäure diese Lösung in Wasser gießt, wobei sich das Xyloidin ausscheidet. Dieses Xyloidin ist zuerst 1833 von Braconnot entdeckt und beschrieben (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. VII S. 245). Später (1839 — s. Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XXIX S. 38) hat sich Pelouze weiter damit beschäftigt und dieser Chemiker gibt bei der Beschreibung Folgendes an: „Das Xyloidin ist sehr verbrennlich, es fängt bei 180° C. Feuer, und verbrennt ohne Rückstand mit vieler Lebhaftigkeit.“ Er behandelte darauf Papier mit Salpetersäure von 1,5 specifischem Gewicht, in welche er dasselbe 2 bis 3 Minuten eintauchte und dann mit vielem Wasser nachwusch, und spricht in Bezug auf das dadurch erhaltene außerordentlich entzündliche Präparat, welches diese Eigenschaft nach seiner Meinung dem Xyloidin verdankt, aus, daß davon vielleicht einige Anwendung, namentlich in der Artillerie zu machen sey.

Wesentlich neu ist in obiger Vorschrift zur Bereitung des weißen Schießpulvers die bei der Schießbaumwolle längst gebräuchliche Anwendung der Schwefelsäure und das nachherige Kochen mit kohlensaurem Natron.

Ob bei der oben angegebenen Behandlung des Stärkemehls, wobei außer Salpetersäure noch Schwefelsäure angewendet wird, noch weiter gehende Substitutionen des Wasserstoffs durch Untersalpetersäure (NO^{4}) stattfinden, ob dabei auch Bi- oder Trinitroverbindungen entstehen, wie dieß bei der Bereitung der Schießbaumwolle aus der Baumwolle der Fall ist, mag dahin gestellt seyn, und müssen weitere Untersuchungen darüber Gewißheit verschaffen. Daß es sehr wohl der Fall seyn kann, leuchtet ein; indessen stimmen die Angaben des Erfinders über einige Eigenschaften

dieses Pulvers mit denen des Xyloidins sehr nahe überein. So gibt der Erfinder an, daß das Pulver, auf 175° C. erhitzt, rasch abbrennt; das Xyloidin verbrennt beim Erhitzen auf 180° C. mit Heftigkeit; beide Temperaturen liegen sehr nahe. Das weiße Schießpulver wird wie das Xyloidin durch einen Schlag mit dem Hammer zum Explodiren gebracht.

Bei der Bereitung des Pulvers möchte der Verf. namentlich Gewicht auf die sorgfältige Behandlung beim Auflösen der Stärke in der Salpetersäure legen, da, wenn Klümpchen zurückbleiben, diese in ihren inneren Partien — wie der Erfinder angibt — sich der Einwirkung der Säure entziehen. Dadurch wird jedenfalls das Endproduct nicht gleichmäßig und nicht so wirksam, wie es seyn soll. Auch hält der Verf. dafür, daß, wenn das Pulver im Großen dargestellt werden sollte, doch die Bereitung nicht in einer Portion, sondern in mehreren kleineren Portionen geschehe. Im ersteren Falle läßt sich eine Erhitzung weniger vermeiden, als im letzteren; es wird mehr Stärke oxydirt und die Ausbeute fällt geringer aus. Bei der Bereitung der Schießbaumwolle läßt sich ein und dasselbe Säuregemisch mehrmals anwenden. Dieser Vortheil fällt natürlich bei der Bereitung dieses Pulvers weg, da das Säuregemisch in eine große Menge Wasser gegossen wird. Wollte man die Säuren ganz verloren geben, so würde das Präpart natürlich sehr vertheuert werden; es handelt sich daher bei einer Darstellung im Großen um die Wiedergewinnung derselben. Diese, womit natürlich die Trennung der Salpetersäure von der Schwefelsäure verknüpft ist, läßt sich vielleicht durch Destillation bewerkstelligen. Dabei geht natürlich zuerst eine sehr verdünnte Salpetersäure über und man müßte daher im geeigneten Moment die Vorlage wechseln und zuletzt die stärkere Salpetersäure für sich auffangen; das Destillat könnte man mit kohlensaurem Natron sättigen und aus dem durch Abdampfen erhaltenen salpetersauren Natron wieder rauchende Salpetersäure darstellen. Oder aus der abdestillirten verdünnten Salpetersäure könnte auf irgend eine Weise (durch Kochen mit Stärke, wobei Oxalsäure als Nebenproduct gewonnen würde) salpetrige Säure entwickelt, und diese in Bleikammern bei der Bereitung der Schwefelsäure verwendet werden, daher sich die Bereitung dieses Schießpulvers zweckmäßig an eine Sodafabrik anschlösse. Die Schwefelsäure bleibt nach dem Abdestilliren der Salpetersäure schon ziemlich concentrirt zurück (bei einem Versuch von etwa 1,65 specifischem Gewicht); sie könnte auf gewöhnliche Weise weiter concentrirt und so fast gänzlich wieder gewonnen werden. Darüber müssen weitere Erfahrungen gesammelt werden. Oder, was vielleicht am zweckmäßigsten wäre, man ließe daß Säuregemisch in dem Ofen, in welchem der Schwefel bei der Schwefelsäurefabrication verbrannt wird, abdampfen,

den Wasserdampf und die Salpetersäure in die Bleikammern treten, und concentrirte die Schwefelsäure nachher bis zur erforderlichen Stärke. Dabei würden alle Materialien ziemlich vollständig wieder gewonnen.

Das Schießpulver selbst, wie es nach dieser Bereitungsmethode erhalten wird, ist ein gelblich-weißes Pulver, welches in Wasser und Weingeist, wie der Erfinder angibt, unlöslich, in Aether oder einem Gemisch von diesem und Weingeist aber löslich ist. Ist es sorgfältig getrocknet, so brennt es bei Berührung mit einem glimmenden Span rasch mit gelblicher Flamme ab; auch explodirt es durch einen Schlag mit dem Hammer auf dem Ambos. Hat es dagegen einige Zeit gelegen, so zieht es etwas Feuchtigkeit an, und verbrennt alsdann bei Berührung mit glimmendem Span langsam und geräuschlos, ist daher von nur geringer Wirksamkeit, wie Versuche beim Schießen mit einer Pistole oder in einem kleinen bronzenen Probemörser ergaben, wobei die Kugel ruhig im Mörser liegen blieb oder doch nur wenig fortgeschleudert wurde. Dagegen ist die Wirkung des Pulvers, wenn es sorgfältig getrocknet ist und alsbald angewendet wird, eine sehr kräftige, wovon Referent Gelegenheit hatte, sich zu überzeugen. Beim Schießen aus einem kleinen Probemörser von Messing, dessen Mündung $1^1/_3$ Zoll weit war, und dessen messingene Kugel von $1^1/_3$ Zoll Durchmesser 125 Gram. wog, wurden etwa $1^1/_2$ Gramme des Pulvers angewendet. Die Wirkung war nach ähnlichen zuvor angestellten geringen Erfolgen — wobei das Pulver höchst wahrscheinlich noch nicht genug getrocknet war — eine ganz unverhofft starke. Die Kugel flog etwa 10 bis 12 Fuß hoch, schlug dort in die Wand bis zu einigen Linien ein, und wurde durch den heftigen Anprall durch die ganze Länge des Zimmers, circa 15 Fuß, zurückgeschleudert, prallte gegen ein Filtrirgestell, und fiel erst von da zur Erde. Dabei entstand ein bedeutender Knall und die Mündung des Mörsers war nicht allein erweitert, sondern hatte auch mehrere Risse bekommen. Diese Wirksamkeit ist so bedeutend, daß das Pulver wohl Beachtung verdient.

Indessen eignet es sich in diesem Zustande wohl schwerlich zur Anwendung, da es sehr leicht Feuchtigkeit anzieht und alsdann auf seine Wirksamkeit wie gesagt, wenig Verlaß ist. Es handelt sich darum, dasselbe in einen Zustand überzuführen, in welchem es haltbarer ist.

Der Erfinder gibt in seiner Mittheilung an, daß es sich sehr leicht körnen läßt, wenn man es mit einer Mischung aus gleichen Theilen Aether und Weingeist zu einem Teige abknetet und letzteren durch ein Sieb reibt, oder aus dem trocknen Pulver dünne Platten preßt, diese zerkleinert und aussiebt. Die erste Körnung hat der Verf. bei Versuchen im Kleinen ausgeführt; das so erhaltene gekörnte Pulver hielt sich nach

dem Trocknen und Liegen an der Luft dießmal sehr gut. Seine Wirksamkeit beim Schießen (mit einer Pistole) war eine sehr kräftige; genauere Versuche damit anzustellen, hat der Verf. sich vorbehalten, und zu dem Zweck eine etwas größere Menge des Pulvers dargestellt. Er wird darüber später berichten.

Die Körnung mit Aether möchte im Großen der Kostspieligkeit wegen wohl nicht anwendbar seyn; daher sind auch wohl noch Versuche anzustellen, ob sich nicht sonstige Methoden der Körnung auffinden lassen, die ein gutes und haltbares Product liefern.

Der Erfinder gibt an, daß ein Gramm des Pulvers, in Staubform in ein Gewehr geladen, einen ebenso kräftigen Schuß hervorbringe, wie 3,5 Grm. gewöhnlichen Pulvers.

Ueber die Anwendbarkeit des Pulvers äußert sich der Erfinder in seiner Mittheilung selbst schließlich folgendermaßen: „Ungeachtet dessen dürfte es nicht leicht gelingen, diesen Körper für sich allein als Schießmittel anzuwenden, da er, sowie unter gewissen Umständen auch die Schießwolle, zweierlei Arten der Verbrennung unterliegt, wovon die eine von voluminöser, gelb gefärbter Flamme, hoher Temperatur und starker geruchloser Gasentwicklung, die andere, welche beinahe unsichtbar stattfindet, von niedriger Temperatur und schwacher, nach den Zersetzungsproducten der Salpetersäure riechenden Gasentwicklung begleitet ist.

Nur wenn die erstere, vollkommenere Verbrennung eintritt, ist eine hinreichende ballistische Wirkung vorhanden, im letzteren Falle werden die Projectile mit schwachem Geräusch auf kurze Distanz hinaus geworfen und ist kein Feuerstrahl sichtbar.

Ob es möglich seyn wird, die vollkommene Verbrennung jedes Mal sicher zu stellen, sowie auch die jetzt noch in zu großem Maaße vorhandene rasche Wirkung zu mildern, werden weitere Versuche zeigen.

Im Fall des Gelingens stände die Auffindung eines Schießmittels in Aussicht, welches wegen seines äußerst geringen Rückstandes bei der fast allgemein gewordenen Anwendung von Präcisionsgewehren und gezogenen Kanonen als Bedürfniß gefühlt wird."

XXXVI.

Die Anwendung des schwefelsauren Kupferoxyds und der Salzsäure bei quantitativen Kohlensäurebestimmungen; von Franz Stolba in Prag.

Mit einer Abbildung.

Wenn man zum Behufe quantitativer Bestimmung der Kohlensäure dieselbe in den Kohlensäure-Apparaten mittelst concentrirter (oder auch verdünnter) Schwefelsäure aus Verbindungen abscheidet, welche Chlormetalle enthalten, wie Potasche oder Soda, so entweicht stets mit der Kohlensäure etwas Chlorwasserstoffgas, wie der stechend saure Geruch des entweichenden Gases und die Nebelbildung mit Ammoniak nachweisen.

Die Quantität des entweichenden Chlorwasserstoffgases steigt mit der Menge der vorhandenen Chlormetalle und mit der zur vollständigen Austreibung der Kohlensäure nothwendigen Erhöhung der Temperatur bei Beendigung des Versuches. Bemüht, die hieraus entspringenden merklichen Fehler zu beseitigen, habe ich in dem entwässerten schwefelsauren Kupferoxyd einen Körper gefunden, der zweckmäßig als trocknende Substanz angewandt, diese Fehlerquelle so vollständig beseitigt, daß man selbst die Salzsäure zu genauen Kohlensäurebestimmungen anwenden kann.

Daß das entwässerte schwefelsaure Kupferoxyd begierig Feuchtigkeit zurückhält, ist eine längst bekannte vielfältig benutzte Thatsache, und eben so bekannt ist es, daß das salzsaure Gas von demselben unter Freiwerden von Schwefelsäurehydrat begierig absorbirt wird.

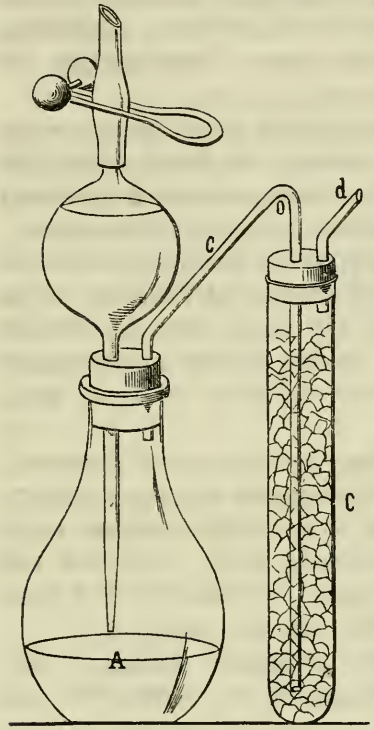
Wie vollständig dieß stattfindet, ergibt der Versuch mit dem hiezu vorgerichteten Apparate; denn zerlegt man in demselben ein kohlensaures Salz mit Salzsäure, so bildet das nun entweichende Gas, selbst beim Kochen der Flüssigkeit, mit Ammoniaklösung keine Nebel.

Man kann das wasserfreie schwefelsaure Kupferoxyd nicht geradezu anwenden, da es pulverförmig ist, und somit das Trockenrohr verstopfen und vom Gase fortgerissen werden könnte. Am zweckmäßigsten ist es, Bimssteinstückchen anzuwenden, welche mit einer überschüssigen concentrirten Kupfervitriollösung in einem Kolben so lange gekocht werden, bis alle Luft ausgetrieben ist, und sonach von der Lösung durchdrungen wurden, worauf man sie sammt der Flüssigkeit in einer Schale zur Trockne eindampft und bis zur Entwässerung erhitzt.

Die zusammengebackene Masse wird zertheilt, der Staub abgesondert,

und die kleinen Stückchen, von denen man sich einen Vorrath bereitet, werden in die Trockenröhre eingefüllt.

Nachstehende Figur stellt den von mir benützten Kohlensäure-Apparat, welcher sich von dem bekannten Mohr'schen nur in der Anordnung der Trockenröhre unterscheidet, in $^2/_3$ der natürlichen Größe dar; er besitzt hinreichende Stabilität und ein geringes Gewicht (60 — 70 Gramme).



Die Trockenröhre C wird von einem Probirgläschen gebildet, welches von einem doppelt durchbohrten Korke geschlossen wird.

Ein doppelt gebogenes Röhrchen c leitet das Gas bis nahe zum Boden der mit präparirten Bimssteinstückchen gefüllten Trockenröhre; durch die andere Oeffnung des Korkes geht das kleine Saugröhrchen d, über welches während des Aussaugens ein Kautschukröhrchen gestülpt wird.

Soll die Röhre C gefüllt werden, so dreht man ihren Kork bis zum Buge o, setzt den langen Schenkel von c ein, und füllt mit den Bimssteinstückchen unter sanftem Klopfen so weit an als erforderlich, worauf man den Kork wieder herunterdreht und einsetzt.

Stellt man den Kolben A auf eine Fläche, so kann man durch Auf- oder Niederdrehen von C beide Theile in eine horizontale Ebene bringen.

Da sich während der Versuche die Aufnahme des Wassers und des Chlorwasserstoffgases augenfällig an der blauen und grünlichen Färbung der weißen Stückchen zu erkennen gibt, so weiß man, wenn die Trockenröhre frisch beschickt werden muß.

Ich benutze die Röhre so lange als noch ein Drittel ungefärbt blieb, so daß ich mit meinem Apparat sechs bis acht Versuche nach einander anstellen kann.

Zur Füllung der Kugelröhre kann man nun Salzsäure oder Schwefelsäure anwenden.

Nimmt man concentrirte Schwefelsäure, so geschieht es vermöge ihrer bedeutenden Dichte sehr leicht, daß auch bei gutem Schlusse des Quetsch-

hahnes während des Tarirens etwas Säure heruntertropft, wodurch der Versuch verdorben wird; auch ist die Einwirkung so heftig, daß oft trotz aller Vorsicht wegen zu heftiger stoßweisen Entwickelung der Kohlensäure kein verläßliches Resultat erhalten wird. Mit verdünnter Schwefelsäure läßt sich schon gut arbeiten, allein auch sie kann zur Zerlegung des kohlensauren Kalks, Baryts, Strontians und Bleioxyds, mit denen man es oft zu thun hat (Kalksteine, Spodium, Bleiweiß) nicht angewandt werden.

Man pflegt daher in solchen Fällen eine Salpetersäure anzuwenden, die man vorher durch Auskochen von den niederen Oxydationsstufen des Stickstoffs befreit hat.

Nach meiner Methode läßt sich hingegen mit bestem Erfolge von der käuflichen reinen Salzsäure Gebrauch machen; sie bedarf keiner Vorbereitung, liefert bessere Resultate als die so leicht zerlegbare Salpetersäure und gestattet die Anwendung des Rückstandes zu anderen Bestimmungen.

Ehe ich im Folgenden die Ergebnisse meiner Kohlensäurebestimmungen mittelst Salzsäure an chemisch reinen Stoffen als Belege für die zu erzielende Genauigkeit angebe, muß ich noch einiges über die Versuche anführen, welche ich anzustellen hatte, um den sich hiebei geltend machenden Einfluß der hygroskopischen Eigenschaft des Glases an diesem Apparate kennen zu lernen.

Es ist zur vollständigen Austreibung der Kohlensäure nothwendig, daß, nachdem die Salzsäure in der Kälte eingewirkt hat, und die Kohlensäure ausgesaugt wurde, die Flüssigkeit in dem Kolben bis zum beginnenden Kochen erhitzt und nochmals ausgesaugt werde. Thut man dieß nicht, so begeht man einen merklichen Fehler; so lieferte z. B. 1 Grm. kohlensaurer Kalk 43,4 Proc. Kohlensäure statt 44,0 Proc.

Läßt man nun den erhitzten Kolben vollkommen erkalten, so verdichtet seine Oberfläche nicht so viel Feuchtigkeit wie vorher, und dieß gibt zu Fehlern Anlaß.

Ich fand in zahlreichen Versuchen, die ich theils mit dem leeren, theils mit dem Wasser oder Salzsäure enthaltenden genau tarirten Apparate anstellte, daß er, so weit als nothwendig erhitzt und dem allmählichen Erkalten, welches etwa 1 Stunde erforderte, überlassen, hernach um 6 bis 10 Milligramme leichter war. Wurde der Kolben jedoch, um ihn rasch abzukühlen, in ein mit kaltem Wasser gefülltes Becherglas vorsichtig (damit der Kork vom Wasser nicht benetzt werde) eingesenkt, und nach der Abkühlung mittelst eines trockenen Handtuches sorgfältig abgetrocknet, so betrug der Verlust nunmehr ziemlich constant, wie viele Versuche zeigten, 3 Milligramme.

Diese Zahlen werden sich offenbar mit dem Feuchtigkeitszustande der

Luft ändern, jedenfalls zeigen aber die Versuche, daß der Fehler bei letzterem zeitersparenden Verfahren geringer wird.

Um ihn unschädlich zu machen, muß man entweder mit möglichst großen Mengen der kohlensauren Salze arbeiten, oder man könnte, wo dieß nicht angeht, eine Correctur anbringen, indem man von dem Gewichtsverluste des Apparates denjenigen abzieht, den man auf Rechnung der hygroskopischen Eigenschaften des Glases für den Tag des Versuches setzen muß.

Ich habe beides versucht und die Resultate zusammengestellt.

In Bezug auf die angewandten kohlensauren Salze, in denen die Kohlensäurequantität aus dem Gewichtsverluste bestimmt wurde, muß ich bemerken, daß sie mit aller Sorgfalt zu diesem Zwecke eigens dargestellt und vollkommen trocken angewandt wurden.

Kohlensaurer Baryt lieferte Procente Kohlensäure:			
	gefundenes	corrigirtes	Theorie.
	Resultat.		
1 Gramm	22,66 Proc.	22,36 Proc.	22,31 Proc.
4 Gramme	22,50 „	(22,42) „	„ „
Kohlensaures Bleioxyd:			
1 Gramm	16,56 Proc.	16,26 Proc.	16,47 Proc.
4 Gramme	16,42 „	(16,35) „	„ „
Kohlensaurer Kalk:			
1 Gramm	44,35 Proc.	44,05 Proc.	44,00 Proc.
4 Gramme	44,07 „	(44,00) „	„ „
1 Gramm	44,30 „	44,00 „	„ „
4 Gramme	44,10 „	(44,03) „	„ „
Kohlensaures Natron:			
1 Gramm	41,63 Proc.	41,33 Proc.	41,51 Proc.
4 Gramme	41,65 „	(41,57) „	„ „

Ich habe außerdem auf diese Weise sehr viele Kohlensäurebestimmungen an Mergeln, Potasche- und Sodaproben ausgeführt, und letztere Stoffe vollständigen Analysen unterworfen; die Resultate stimmten sowohl unter sich, als mit den zu erhaltenden sehr wohl.

Enthält die Probe Schwefelnatrium, Schwefelcalcium oder unterschwefligsaure Salze, so gibt man wie gewöhnlich etwas chromsaures Kali zu, und bringt zu der Probe etwas mehr Wasser, da eine schwache Salzsäure auf das chromsaure Kali selbst beim Erhitzen wenig einwirkt.

XXXVII.

Ueber die quantitative Bestimmung der Weinsteinsäure und Citronensäure neben einander und neben anderen Säuren; von Guido Schnitzer.

Die chemischen Laboratorien kommen häufig in den Fall, Gemenge von Weinsteinsäure mit unorganischen oder auch organischen Säuren, Gemenge wie sie sich hauptsächlich bei der technischen Darstellung der Weinsteinsäure ergeben, analysiren zu müssen. Da man nun nach den seither üblichen Methoden nur auf größeren Umwegen zu einem sicheren Resultat zu gelangen vermochte, so dürfte ein neueres, durch Genauigkeit wie durch Einfachheit sich empfehlendes Verfahren, wie wir es beschreiben werden, insbesondere den technischen Analytikern willkommen seyn. Wir nehmen dabei zum Ausgangspunkt die Schwerlöslichkeit des sauren weinsteinsauren Kalisalzes in Citronensäure. In keiner Säure ist nämlich der reine Weinstein so wenig löslich als in Citronensäure. Wir basiren auf diesen Umstand:

1) eine Methode der quantitativen Bestimmung der Weinsteinsäure neben unorganischen und organischen Säuren;

2) ein Verfahren der Trennung und quantitativen Bestimmung von Weinsteinsäure und Citronensäure in beliebigen Gemengen beider Säuren.

I. Bestimmung der Weinsteinsäure neben anderen Säuren.

Wir eröffnen unsere Auseinandersetzung mit einem concreten Fall: dasjenige Gemenge von Weinsteinsäure mit anderen Säuren, welches erfahrungsmäßig von technischer Seite am häufigsten zur Untersuchung und Werthbestimmung an die chemischen Laboratorien gelangt, ist die Mutterlauge, welche nach dem letztmöglichen Auskrystallisiren von Weinsteinsäure zurückbleibt. Gewöhnlich ist dieß eine dunkelbraune Flüssigkeit, welche außer Eisen-, Thonerde- und Bittererdesalzen hauptsächlich Schwefelsäure und Weinsteinsäure enthält. Um hierin die letztere mit möglichster Schärfe quantitativ zu bestimmen, bringen wir zu einer abgewogenen Menge der Flüssigkeit unter Erhitzen Kalilauge oder reine Potaschelösung bis zu vollständiger Neutralisirung der Säuren; sind dabei Metalloxydniederschläge in der Flüssigkeit entstanden, so wird abfiltrirt und mit heißem Wasser ausgewaschen. Nach dem gänzlichen Erkalten wird dem neutralen oder schwach alkalischen Filtrat so lange Citronensäure zugesetzt, bis bei Hinzufügung weiterer Tropfen Citronensäurelösung kein Nie-

derschlag von Weinstein in der Flüssigkeit mehr entsteht. Hierauf läßt man die überstehende Flüssigkeit durch ein bei 100° C. getrocknetes und gewogenes Filter gehen, gibt zuletzt den Weinsteinniederschlag selbst darauf und wäscht mit Alkohol aus. Das Filter sammt dem Weinsteinniederschlag wird bei 100° C. getrocknet und gewogen. Die Differenz zwischen dem letzterhaltenen Gewicht und dem Gewicht des Filters gibt das wirkliche Gewicht des trockenen Weinsteins und es verhält sich dieses letztere zum absoluten Gewicht der in der abgewogenen Probe vorhanden gewesenen wasserfreien Weinsteinsteinsäure wie 100 : 70.

Statt den Weinsteinniederschlag zu trocknen und zu wägen, kann ebenso gut sein Gehalt an Weinsteinsäure durch Neutralisiren mit titrirter Natronlauge bestimmt werden.

Das vorstehend beschriebene Verfahren läßt sich für jedes beliebige Gemenge von Weinsteinsäure mit anderen Säuren anwenden: wir haben als praktisches Beispiel die Weinsteinsäuremutterlauge nur gewählt, weil kein Fall dem Analytiker öfter vorkommen wird, als eben dieser. Wie sich diese Methode weiter noch zur Trennung von Weinsteinsäure und Citronensäure selbst brauchbar zeigen kann, wird sich aus dem Nachfolgenden ergeben.

II. Quantitative Trennung von Weinsteinsäure und Citronensäure.

Behufs der Trennung von Weinsteinsäure und Citronensäure müssen aus dem flüssigen Gemenge vorher alle diejenigen Substanzen, welche durch Kali oder Kalk unlöslich niedergeschlagen werden könnten, nach der gewöhnlichen Methode entfernt seyn. Dann bringt man zu einer abgewogenen Menge der Flüssigkeit in der Kälte so lange Kali- oder reine Potaschelösung, als noch ein Niederschlag von Weinstein entsteht. Daneben wird sich etwas citronensaures Kali bilden, welches in Lösung bleibt. Der Weinsteinniederschlag wird wie nach Nr. I auf ein getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, mit Alkohol ausgewaschen, getrocknet und gewogen, oder mittelst titrirter Natronlauge unter Kochen neutralisirt und darnach der Gehalt des ursprünglichen Säuregemenges an Weinsteinsäure, wie schon angegeben, berechnet.

Das Filtrat mit dem alkoholischen Waschwassern des Weinsteinniederschlags dient dann weiter zur Bestimmung der Citronensäure. Hatte man zur Abscheidung des Weinsteins Potaschelösung verwendet, so muß das Filtrat zur Vertreibung noch darin befindlicher Kohlensäure gekocht werden; darauf setzt man unter fortwährendem Kochen und Eindampfen zu größerer Concentration vor allem etwas Chlorcalcium zu, um die

Spur von citronensaurem Kali, die sich bei der ersten Operation gebildet hat, zu zersetzen, dann gibt man schwach überschüssiges Kalkwasser in die Flüssigkeit: es bildet sich ein flockiger weißer Niederschlag von citronensaurem Kalk, welcher heiß filtrirt und mit kochendem Wasser ausgewaschen wird. Der reine citronensaure Kalk wird nun entweder getrocknet und als solcher gewogen und auf Citronensäure berechnet, indem 258 Gewichtstheile bei 100° C. getrockneten citronensauren Kalks 192 Gewichtstheilen krystallisirter Citronensäure entsprechen, oder man bestimmt den Kalkgehalt des Niederschlags auf die gewöhnliche Weise, und berechnet daraus die Citronensäure, wovon 1 Aequivalent an 3 Aequivalente Kalk gebunden war.

Diese Methode ist besonders in solchen Fällen dienlich, wo durch Zufall oder Absicht Weinsteinsäure und Citronensäure vermengt wurden. Da in Fabriken wo die beiden organischen Säuren dargestellt werden, durch Unvorsichtigkeit der Arbeiter manchmal Verwechslung und folglich Vermischung beider Säuren vorkommen kann, so liegt es nahe, daß auch in den Handel mitunter ein Product übergeht — natürlich in solchem Fall in Pulverform —, welches ein Gemenge von Weinsteinsäure und Citronensäure ist.

Bei Versuchen, welche zur Controle des beschriebenen Verfahrens mit Gemischen von abgewogenen Theilen reiner Weinsteinsäure und reiner Citronensäure gemacht wurden, haben sich sehr befriedigende Resultate ergeben; denn wenn es auch möglich war, bei einzelnen Proben in dem Filtrat, welches nur Citronensäure enthalten sollte, noch eine Spur von Weinsteinsäure zu entdecken, so ist dieß ein Fehler, der sich in viel höherem Grade bei der sonst üblichen Trennungsmethode beider Säuren durch Kalkwasser, wo der lösende Einfluß einer übermäßig großen Flüssigkeitsmasse seine Rolle spielt, geltend macht. Wir geben deßhalb unbedingt der Trennung durch Potasche den Vorzug.

Wien, im April 1862.

XXXVIII.

Bemerkungen über die Weingährung; von Dr. J. J. Pohl.

Allgemein unterscheidet man drei Stadien der Weingährung, welche am häufigsten der Reihe ihres Eintrittes nach: als die erste Gährung, oder Hauptgährung, dann die stille oder Jungwein-Gährung und endlich

die Lager-Gährung bezeichnet werden. Die folgenden Zeilen bezwecken, die Aufmerksamkeit des Gährungs-Chemikers und Wein-Producenten auf diese verschiedenen Gährungs-Stadien, sowie einige dabei eintretende Erscheinungen zu lenken. Manches des Angeführten mögen vielleicht Einzelne bereits kennen, es wurde jedoch meines Wissens nirgends als principiell geltend veröffentlicht.

Die sogenannte Hauptgährung des Weinmostes oder Maisches bietet, wie schon der oberflächlichste Vergleich zeigt, dem Wesen nach mit der Haupt- oder Vordergährung der Bierwürzen oder Branntwein-Maischen die größte Aehnlichkeit dar. Die Hauptgährung ist nämlich bei guter Leitung fast ausschließlich ein Gährproceß, bei welchem die Umsetzung des größeren Theiles vorhandenen Traubenzuckers in Aethyl-Alkohol, Kohlensäure, Glycerin, Bernsteinsäure ꝛc. stattfindet, sowie Bildung und Ausstoß von Hefe. Nach Abschluß dieses Stadiums bleibt aber noch, wie bei der Bier- und Branntwein-Gährung, ein Theil Zucker unzerlegt und nebst stickstoffhaltigen, sowie stickstofffreien Substanzen in verhältnißmäßig großer Menge gelöst.

Die quantitative Bestimmung des Traubenzucker-Gehaltes am Schlusse der Hauptgährung, welche meiner Ueberzeugung nach am einfachsten und entsprechend genau nur mit dem Polarisations-Saccharimeter ausführbar ist, zeigt aber, daß bei der Weingährung unbedingt mehr Zucker unzerlegt bleibt, als bei der normalen Branntwein-Gährung, und in vielen Fällen auch mehr, als bei der Biergährung. Ebenso sind der Weinhefe in großer Menge mehrere Salze, insbesondere aber kleine Krystalle von doppeltweinsaurem Kali beigemengt, die man schon mit freiem Auge, besser unter dem Mikroskope, erkennt, und welche der Bier- und Branntweinhefe fehlen.

Bekanntlich kann die Hauptgährung bei der Bier- und Branntwein-Erzeugung als Ober- oder Untergährung geleitet werden, wovon bezüglich des Bieres, nebst anderen Eigenschaften, großentheils auch dessen Aufbewahrungs-Fähigkeit abhängt. Für die Weinbereitung wurden sonderbarerweise diese beiden Gährungsarten bis jetzt nicht besonders berücksichtigt, obschon sich hiedurch große Vortheile erzielen lassen. Ein Hauptvorzug des Weines als Getränke besteht nämlich in dessen Haltbarkeit, das heißt der längeren Aufbewahrungsfähigkeit im genießbaren Zustande. Abgesehen von den in den Trauben vorkommenden Bestandtheilen, beeinflußt entschieden die Art der Gesammtgährung, insbesondere der Hauptgährung, die Haltbarkeit der Weine. Gleiches gilt auch für deren Geschmack und vorzüglich den Wohlgeschmack, sowie jenen angenehmen Geruch, welchen man als Blume (Bouquet) bezeichnet. Diesen Einfluß erweiset leicht ein Gährversuch in größerem Maaßstabe. Läßt man nämlich die

eine Hälfte eines Mostes oder Maisches bei einer Temperatur zwischen 5 und 15 Graden Celsius vergähren, so erfolgt die Hauptgährung unter allen Erscheinungen der Untergährung, somit auch sehr langsam, und hält man diese Temperatur-Grenzen selbst für die späteren Gährungs-Stadien ein, so wird nicht nur ein sehr angenehm schmeckender und bouquetreicher, sondern auch sehr haltbarer Wein erzielt. Setzt man hingegen die zweite Hälfte des Rohmaterials bei 15 — 25 und mehr Graden Celsius der Gährung aus, so erfolgt selbe nicht nur rasch, unter den charakteristischen Erscheinungen der Obergährung, sondern man erhält endlich auch einen Wein, welcher zwar feurig (alkoholreich) aber verhältnißmäßig nicht sehr wohlschmeckend, ohne besonderes Bouquet ist und nur geringe Haltbarkeit besitzt. Diese vielfach festgestellten Thatsachen zeigen unzweifelhaft, daß eine zweckentsprechende Weingährung: Untergährung seyn müsse. Leider ist diese Bedingung von den Wein-Erzeugern kaum erkannt, und wenn auch hie und da im Großen eingehalten, so doch nur zufällig oder aus langjähriger Gewohnheit, ohne Erkenntniß des theoretischen Grundes. Als Folge davon werden an manchen Orten zur vermeintlichen Erzielung besserer Weine Umstände herbeigeführt, welche dem Wein unbedingt zum Nachtheile gereichen. Selbst in ein und derselben Weingegend findet man die Hauptgährung des Weines bald als Ober-, bald als Untergährung, oder so geleitet, daß eine Art Mittelding beider Gährungen erfolgt. Natürlicherweise erhält man dann Weine von sehr ungleicher Beschaffenheit, und nur zu oft wird den Bestandtheilen der Traube zugeschrieben, was bloß die Gährungsart bedingte. Die bereits erwähnten Versuche liefern in dieser Richtung gewiß den schlagendsten Beweis, und Jene, welche sie nicht selbst anstellen können, finden das damit zu Erhärtende bestätigt, wenn sie im Allgemeinen die Eigenschaften von Weinen ins Auge fassen, welche in gewissen Weinländern nach althergebrachten Verfahren gewonnen wurden.

In Deutschland, insbesondere in den Rheingegenden, schwankt bekanntlich die Gähr-Temperatur zwischen + 5 und + 15° C. Die Gährung ist thatsächlich Untergährung und die erzielten Weine sind sehr haltbar, geschmackvoll, sowie bouquetreich, wenn auch letztere Eigenschaften zum Theil auch durch andere Umstände bedingt werden, deren Aufzählung hier keinen Platz finden kann. Die daselbst übliche späte Lese ist nicht nur, wie allgemein geglaubt wird, für die Güte des Weines von so großem Belang, weil die Trauben besser ausgereift und ihr Saft concentrirter geworden, sondern auch weil selbe, in einer kälteren Zeit vom Stocke genommen, einen Most oder Maisch geben, welcher die Temperatur zur Untergährung besitzt, womit auch jene der Atmosphäre, sowie der Gähr-

Localitäten im vollen Einklange steht. In einem großen Theile Frankreichs, in den nördlicheren Weinländern Oesterreichs ist dagegen bei dem bisher allgemein landesüblichen Verfahren die Gähr-Temperatur zwischen 15 und 18° C. liegend, und auch die übrigen Umstände vor und während der Hauptgährung derart, daß weder eine reine Obergährung noch ausschließlich Untergährung stattfindet. Es sind die daselbst erzielten Weine von nur mittlerer Haltbarkeit, leicht dem sogenannten Bruche unterworfen und im Allgemeinen von ziemlicher Stärke (reich an Alkohol), dagegen entschieden von matterem Bouquet und weniger aromatisch als die Rheinweine. Aber selbst der kleine Wein-Producent weiß, namentlich in Oesterreich, daß jene Weine, welche lange in Hauptgährung blieben (sich langsam abklären), besonders haltbar und geschmackvoll werden. Immer erweiset dann die genauere Nachforschung solche Weine ohne Wissen des Erzeugers als untergährige Producte. Im südlichen Europa, wie z. B. südlichen Frankreich, Spanien, Italien, selbst im südlichen Ungarn, Istrien, im Venetianischen, Dalmatien ꝛc. sind dagegen beim landesüblichen Verfahren der Weinbereitung alle Umstände zu einer sehr raschen kräftigen Obergährung vorhanden, insbesondere hinsichtlich der zwischen 18 und selbst 30° C. liegenden Temperatur. Feurige (starke) aber verhältnißmäßig wenig bouquetreiche Weine und von sehr geringer Haltbarkeit werden erzielt. Ist es doch längst erwiesen, daß z. B. in Dalmatien nicht ausbruchartige Weine selten länger als ein Jahr zum Genusse tauglich bleiben.

Geht man nun zu dem folgenden Gährungs-Stadium über, so läßt sich wieder nicht läugnen, selbes sey der Nachgährung des Bieres analog. Es fällt nämlich die stille oder Jungweingährung mit dem ersten Nachgährungs-Stadium des Bieres zusammen. Sicherlich ist die sogenannte stille Gährung großentheils eine Fortsetzung der Weingährung überhaupt, wobei also noch vorhandener Zucker zerlegt, abermals Hefe und Weinstein abgeschieden und unbedingt durch bereits eintretende Verwesung (Oxydations-Processe) ein großer Theil jener Substanzen, namentlich zusammengesetzte Aetherarten, gebildet werden, welchen der Wein seinen Wohlgeschmack und das Bouquet verdankt. Die Dauer dieses Gährungs-Stadiums hängt nicht nur von der Art der vorausgehenden Hauptgährung und der dadurch entstandenen größeren oder kleineren Alkoholmenge, sowie beziehungsweise von der Größe des noch vorhandenen Zuckerrestes, sondern auch vom Extractgehalte des Jungweines und dessen Temperatur ab. Bei guter Leitung ist diese Gährung in drei bis fünf Monaten beendet. Entschieden ist der Theorie nach, auch bei der ersten Nachgährung, eine der Untergährung entsprechende Temperatur die zweck-

mäßigste, und es wird ein um so haltbarerer und wohlschmeckenderer Wein erzielt, je langsamer man dieses Gährungs-Stadium leitet. Die Erfahrung bestätiget diese Grundsätze vollkommen, wie jene Weinerzeuger zugestehen müssen, welche absichtlich durch bei höherer Temperatur geleitete stille Gährung rasch feurige und verhältnißmäßig alt schmeckende Weine erzielen, die jedoch weit geringere Haltbarkeit und weniger Wohlgeschmack besitzen, als durchgehends untergährige Producte, und denen daher meist durch sogenannte Blumen-Einschläge oder künstliche Bouquets nachgeholfen wird.

Es fragt sich nur noch, bis zu welchem Grade am Schlusse der stillen Gährung der Jungwein vergohren, das heißt mit anderen Worten: wie viel vom ursprünglich vorhanden gewesenen Traubenzucker zu dieser Zeit noch in der Flüssigkeit vorkommt. Seit sechs Jahren hatte ich die sich so Wenigen darbietende Gelegenheit, mehr denn 80 Original-Jungweine verschiedenster Art und aus mehreren Weinländern zur chemisch-technischen Untersuchung zu erhalten. Diese Weine standen alle im Alter von 6 bis 8 Monaten, von der Zeit der Weinlese an gerechnet. Auf die übereinstimmenden Resultate der damit vorgenommenen Analysen gestützt, muß ich nun den Satz hinstellen, daß Jungwein, welcher nicht absichtlich mit Zucker versetzt oder gallisirt, auch petiotisirt wurde, im Durchschnitte nach sieben Monaten nur mehr Spuren von Traubenzucker enthalte, da die Menge desselben entschieden unter 0,26 Gewichts-Procent beträgt. Jungwein ist somit am Ende der stillen Gährung so gut wie vollkommen vergohren, wenn man den Ausdruck Gährung auf die reine Alkohol- oder Zuckergährung beschränkt.

Dieses Resultat steht so sehr im Widerspruch mit allen bisher bezüglich der Weingährung behaupteten Thatsachen, daß eine nähere Begründung desselben durch Angabe der Methode folgen muß, nach welcher eben nur Spuren von Zucker im Jungwein gefunden wurden. Als Zucker-Bestimmungsart diente jene mittelst des polarisirten Lichtes, und zwar genau so durchgeführt, wie ich selbe bereits vor einigen Jahren angab. [15] Es gelingt nach dieser Methode, zufolge des Umstandes, daß der Traubenzucker in der Traube und im Moste ꝛc. linksdrehend vorkommt, dem nur etwas Geübten leicht : 0,3 Proc. dieses Zuckers nachzuweisen. Eine, Täuschungen veranlassende Aufhebung der Linksdrehung durch die vorhandenen weinsauren Salze kann dabei nicht eintreten, weil man vor der Beobachtung diese Salze aus der Flüssigkeit vollständig entfernt.

---

[15] Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math. naturwissenschaftliche Classe, Bd. XXI S. 492.

Gegen die Richtigkeit der nach dieser Methode erhaltenen Resultate lassen sich allerdings noch andere Zweifel hegen, jedoch ohne stichhaltigen Grund. Man könnte so vor Allem behaupten, daß durch Gährung oder einen anderen chemischen Proceß während der Weinbildung, ein oder mehrere neue Körper entstehen, welche rechtsdrehend auf die Polarisations-Ebene wirken, und somit die vom Traubenzucker bedingte Linksdrehung aufheben. Dagegen gilt aber einfach und entscheidend, daß bis jetzt die Bildung solcher Körper bei der Weingährung niemals beobachtet wurde, eine Annahme derselben in das Gebiet der Fictionen gehört, und daß selbst, wenn solche neue Körper entstünden, es unerklärlich bliebe, wie unter so vielen untersuchten Weinen immer der Traubenzucker und die neugebildete rechtsdrehende Substanz genau in jenem Verhältnisse vorkommen, welchem die Drehung: Null entspricht. Weiters ließe sich einwenden, daß schon der süßliche Geschmack der Weine, noch mehr aber jener des Wein-Extractes, das Vorhandenseyn von Traubenzucker beweise, und daß alle Chemiker, welche vollständigere Wein-Analysen durchführten, durch chemische Methoden, insbesondere die so empfindliche Fehling'sche Zuckerprobe, im Weine namhafte Mengen von Traubenzucker auffanden. Auch diese Einwürfe zerfallen bei gründlicherer Untersuchung in Nichts. Einerseits wissen wir, seit Pasteur seine so wichtigen Arbeiten über Zuckergährung veröffentlichte,[16] es werde dabei bis zu 3,04 Proc. vom Gewichte des vergohrenen Zuckers, unter Umständen vielleicht mehr oder weniger Glycerin gebildet, also ein optisch inactiver und ebenfalls sehr süß schmeckender Körper, dessen Entstehung den süßen Geschmack der Weine mehr denn zu Genüge erklärt. Andererseits ist eben bis zur neueren Zeit der Zuckergehalt der Weine nur aus dem intensiv süßen Geschmacke der syrupartigen Flüssigkeit geschlossen worden, welche man aus den Weinen extrahiren konnte, ohne einen directen Beweis: daß Traubenzucker und nicht ausschließlich Glycerin vorhanden war. Allerdings mag Manchem in dieser Beziehung die seit Kurzem so vielfach gebrauchte Fehling'sche Probe als Beweismittel für den Zuckergehalt der Weine erscheinen, jedoch trotz der großen Vorzüge, welche diese Methode in vielen Fällen darbietet, taugt sie gerade für den vorliegenden Zweck am wenigsten, wo es sich um die Nachweisung des wirklichen Vorkommens von Traubenzucker im Weine handelt. Thatsächlich werden viele Weine absichtlich versüßt und außerdem kommen bekanntlich im Weine eine Reihe organischer Verbindungen, insbesondere Aetherarten vor, deren Einfluß auf die Probeflüssigkeit bis

---

[16] Annales de Chimie et de Physique. 3me série, t. LVIII p. 323.

jetzt keineswegs genügend bekannt ist. Wurden nun gar, wie dieß häufig vorkommt, die mit Fehling's Flüssigkeit geprüften Weine mit Zucker-Tinctur oder irgend einem zuckerhaltigen gelben Pflanzensafte gefärbt, so erscheint der damit gefundene Zuckergehalt um so leichter erklärlich. Ebenso verdienen in dieser Beziehung die, vielen Weinen im kleinen Ueberschusse zugesetzten Schönungsmittel alle Berücksichtigung. Aus diesen Gründen halte ich die bisherigen Auffindungen von Zucker im Weine mittelst Fehling's Probeflüssigkeit mindestens für unentscheidend bezüglich der Lösung der Frage, ob im Weine am Schlusse des Gährungs-Stadiums noch Traubenzucker in wägbarer Menge enthalten sey oder nicht? Der Einwurf endlich, es müsse im Weine Zucker gelöst seyn, weil man selben darin mittelst der saccharometrischen Weinprobe ꝛc. nachweisen könne, ist ebenfalls nicht richtig, da bekanntlich diese und ähnliche Proben nur in Saccharometer-Procente umgesetzte Dichten angeben, welche, eben so gut wie vom Traubenzucker, ausschließlich vom Glycerin, den gelösten Salzen und anderen Extractiv-Stoffen bedingt seyn können.

Unterstützt wird die nach Obigem so zahlreich bestätigte Thatsache des Nichtvorkommens von Traubenzucker im Jungweine am Schlusse der stillen Gährung noch durch den Umstand, daß, wenn man einen derartigen Wein zur Syrup-Consistenz abdampft, ein süß-säuerliches Extract erhalten wird, das durch mehrere Tage im Wasserbade bei 95 bis 98° Celsius erhitzt, eine braune Farbe annimmt, immer mehr sauer und zugleich bitterlich schmeckt, an Süße hingegen abnimmt, welche endlich fast völlig verschwindet. Läßt man dieses lang erhitzt gewesene Extract einige Tage mit Wasser übergossen stehen, so verliert sich zwar der bittere Geschmack, allein der süße kommt nicht wieder zum Vorschein. Wäre Traubenzucker vorhanden gewesen, so müßte in letzterer Beziehung entschieden das Gegentheil eintreten. Der Süßigkeits-Verlust erklärt sich aber vollkommen durch die Verflüchtigung des Glycerins, welche bekanntlich bereits unter 100° C. ziemlich rasch erfolgt.

Es erübrigt nur noch das sogenannte dritte Gährungs-Stadium: die Lager-Gährung zur Betrachtung. Das Vorhergehende zeigt wohl zur Genüge, es könne von Lager-Gährung im bisherigen Sinne des Wortes, d. h. einer namhaft fortschreitenden Traubenzucker-Gährung nicht gesprochen werden, man müßte denn annehmen, daß während des Lagerns der Weine gährungsfähiger Zucker als Spaltungs-Product entstehe. Für diese Annahme spricht jedoch keine einzige bisher beobachtete Thatsache, und selbe ist auch bei unserer jetzigen Kenntniß der Bestandtheile des Weines sehr unwahrscheinlich. Die höchstens noch vorhandenen 0,26 Procente Traubenzucker können gewiß keine dauernde Gährung, wie man

selbe beim Lagern gegenwärtig annimmt, erregen, und wenn neuere Untersuchungen auch erwiesen, es sey Glycerin im Stande, bei längerer Berührung mit Fermenten Aethyl-Alkohol als Spaltungs-Product zu liefern, so ist einerseits die Menge davon im Jungweine ebenfalls zu gering (bei Weinen, deren Moste 21 Proc. Zucker enthielten, nur etwa 0,64 Proc. betragend), um eine dauernde Gährung zu bedingen, anderseits diese Glycerin-Gährung nicht mit der Traubenzucker-Gährung zu verwechseln. Wollte man also das Lagern der Weine mit einem Gährungs-Verlaufe in Verbindung bringen, so müßte dieß entschieden mit der secundären Glycerin-Gährung, als vorherrschend, geschehen. Trotzdem aber beim Lagern der Weine Gähr-Processe, namentlich die Traubenzucker-Gährung, entweder gar nicht oder nur sehr unbedeutend erfolgen, ist selbes, wie Jedermann weiß, auf die Qualität der Weine von entscheidendem Einflusse. Beim Lagern unterliegt nämlich der Wein thatsächlich einem sehr langsamen secundären Verwesungs-Proceß, in Folge dessen nach und nach mehrere Stoffe entstehen, welche den Wohlgeschmack und das Bouquet bedingen. Ebenso läßt sich nicht läugnen, daß hiebei die während der vorangehenden Gährungen entstandenen kleinen Mengen von Säuren, wie Milchsäure, Essigsäure, Bernsteinsäure, Buttersäure, Valeriansäure ꝛc., mit dem Aethyloxyd des Alkohols, sowie dem secundär entstandenen Amyloxyd ꝛc. sich verbinden, welche Verbindungen man neuerer Zeit entschieden als zum Wohlgeschmacke und Geruche der Weine beitragend erkannte. Auch geschieht namentlich in der ersten Zeit des Lagerns ein nicht unbeträchtlicher Hefen-Ausstoß, welcher zur Geschmacks-Aufbesserung der Weine beiträgt (die Weine verlieren den sogenanten Hefengeschmack) und nicht durch Fortschreiten der Gährung, sondern durch bloße Umsetzung der im Jungweine noch gelösten stickstoffhaltigen Körper entsteht. Die Bildung von Hefenpilzen ist aber nach den neuesten Untersuchungen mit der Zuckergährung in keinem directen Zusammenhange. Daß die Weine durch das Lagern noch einen Theil von weinsauren Salzen verlieren und dadurch wohlschmeckender werden, ist ebenfalls allgemein bekannt; allein diese Abscheidung erklärt sich einfach, ohne Annahme einer Gährung, einerseits durch die zufolge der Schwendung beim Lagern zunehmende Concentration der Flüssigkeit mit weinsauren und insbesondere doppelt-weinsauren Salzen, anderseits durch den gleichfalls von der Schwendung bedingten, jedoch nur bis zu einem gewissen Lager-Stadium wachsenden Alkohol-Gehalt des Weines, da weinsaure Salze in alkoholreicheren Flüssigkeiten weniger löslich sind als in alkoholärmeren.

Was nun weiters die Erscheinungen betrifft, welche man bisher nur durch eine Lager-Gährung erklären wollte, so kann man selbe auch ohne

Annahme einer fortlaufenden Gährung bloß aus den Umständen ableiten, unter welchen das Lagern der Weine stattfindet. Dieß gilt beispielsweise von der bis zu einer gewissen Lagerzeit fortschreitenden Zunahme des Alkohol-Gehaltes der Weine, welche übrigens, wie an anderem Orte mitzutheilende zahlreiche Versuche nachweisen sollen, weit kleiner ist, als man allgemein glaubt. Bei der Schwendung dringt nämlich durch die Poren der Fässer im Verhältnisse weit mehr Wasser als Alkohol, indem ganz Aehnliches erfolgt, wie bei dem Sömmering'schen Versuch, Weingeist in einer thierischen Blase zu concentriren. Beim Nachfüllen kommt nun immer wieder nebst Wasser ꝛc. ein neuer Antheil Alkohol in die Flüssigkeit, während ersteres in größerer Menge als der Alkohol diffundirt, wodurch die Vermehrung des Alkohol-Gehaltes der Weine ohne fortschreitende Gährung erklärt ist. Die erfahrungsmäßige Abnahme des Alkohol-Gehaltes sehr alter Weine ist aber begründet: in der verringerten, von dem erhöhten Extract-Gehalte abhängigen Schwendung, der kleineren Menge noch absorbirter und diffusionsfähiger Kohlensäure, dem geringeren Ersatz des verdampften Alkohols mittelst des Füllweines, ferner durch die fortgesetzte Bildung von Aetherarten und Oxydations-Producten des Alkohols auf Kosten des durch die Faßporen eindringenden Sauerstoffes. Der bei Weinen unverhältnißmäßig lange anhaltende prickelnde Kohlensäure-Geschmack ist gleichfalls, ohne Annahme einer fortgesetzten Traubenzucker-Gährung, theils aus der erfolgenden secundären Glycerin-Gährung, theils aus der großen Absorptions-Fähigkeit der Weine für Kohlensäure erklärlich. Die letztere Eigenschaft zeigt sich am besten, selbst mit 8- bis 12jährigen Weinen, wenn man eine damit vollgefüllte, etwa einen Liter haltende Flasche durch ein Gasentbindungsrohr mit einer Vorrichtung in Verbindung setzt, welche das Auffammeln entweichender Gase über Quecksilber gestattet, dann die Flasche langsam in einem Salzwasserbad bis zur Siedehitze desselben erhitzt und das Kochen längere Zeit unterhält. Die Menge der hiebei aus alten, scheinbar kohlensäurefreien Weinen entwickelten Kohlensäure ist überraschend groß. Auch die vom Wein-Erzeuger sogenannte neue Gährung (das neue Leben) ꝛc., welche im Frühjahre bei nicht zu lange lagernden Weinen in seichteren, Temperaturwechseln unterworfenen Kellern eintritt, und welche mit dem Erwachen des vegetabilischen Lebens in einen gewissen Zusammenhang gebracht wird, hängt nicht mit einer thatsächlichen Zucker-Gährung zusammen. Erst im letzten Winter-Stadium sinkt nämlich die Temperatur der Keller auf das Minimum herab, die lagernden Flüssigkeiten nehmen ihr kleinstes Volumen ein, zehren am meisten, und alle secundären chemischen Processe darin, insbesondere der Verwesungs-Proceß, so-

wie die Abgabe der Kohlensäure, sind ebenfalls, wenn nicht gänzlich unterdrückt, so doch nur sehr unbedeutend. Die Fässer müssen nun durch ausgiebiges Nachfüllen voll erhalten werden. Im Frühjahre beginnt sich die wärmere Temperatur der Atmosphäre der Kellerluft und den lagernden Weinen mitzutheilen, folglich dehnt sich der Wein nicht nur beträchtlich aus (er steigt), so daß er selbst beim Spunde herausquillt, sondern die erwähnten chemischen Processe werden auch kräftig begünstigt; die Kohlensäure kann nicht mehr in dem Maaße wie bei der Winterkälte von der wärmeren Flüssigkeit absorbirt bleiben, und nun zeigen sich Erscheinungen, welche der Laie nur zu leicht von dem Auftreten einer neuen Zucker-Gährung ableitet und mit dem Erwachen der Vegetation in Zusammenhang bringt. Namentlich gilt dieß von dem abermaligen, deutlich sicht- und hörbaren Aufsteigen der Kohlensäure-Bläschen und der davon, sowie von der Flüssigkeits-Bewegung durch die Erwärmung abhängigen geringen Trübung mit aufgerührtem Geläger. Das thatsächliche Aufhören dieser Erscheinungen bei sehr alten, das heißt 25- bis 50jährigen Weinen widerspricht nicht dem Gesagten, sondern steht damit im vollen Einklange; denn in solchen Weinen müssen die meisten vom periodischen Temperaturwechsel herrührenden Erscheinungen ihr Ende finden, weil die Kohlensäure bereits der Hauptmenge nach langsam entwichen ist, und ebenso die reichlich gebildeten Aetherarten, dann der erhöhte Säure- und Salzgehalt, nebst der verringerten Diffusion durch die Poren der Fässer, bedeutendere chemische Veränderungen unterdrücken.

Faßt man nun schließlich die Ergebnisse der obigen Erörterungen kurz zusammen, so sind selbe:

1) Die zweckentsprechendste Weingährung ist eine sowohl im ersten als zweiten Stadium zwischen + 8 und + 15 Graden Celsius geleitete Untergährung.
2) Durch die zweite, sogenannte stille Gährung wird so gut wie aller im Traubensafte vorhanden gewesene Traubenzucker zerlegt; die fertigen Jungweine sind somit als vollständig vergohren zu betrachten.
3) Der süßliche Geschmack der nicht ausbruchartigen oder absichtlich gezuckerten Weine rührt bloß vom durch die Gährung gebildeten Glycerin her.
4) Die bisher angenommene Lager-Gährung, als drittes Gährungs-Stadium der Weine, existirt nicht, wohl aber ist das Lagern der Weine nöthig, um selben vollen Wohlgeschmack und Wohlgeruch zu geben, welche Eigenschaften durch eine Reihe beim Lagern langsam

erfolgender chemischer Processe bedingt sind, die jedoch mit Gähr-Processen in keinerlei Zusammenhang stehen.

XXXIX.

Erzeugung von Dextrin und Krümmelzucker durch den Einfluß von Schwefelsäure oder Salzsäure, von Diastase oder Diastase und Hefe, auf Stärkmehl; Ausziehung der Holzfaser aus dem Holze; Darstellung des Schleimzuckers mittelst Malz oder Schwefelsäure; von A. Payen.

Aus den Comptes rendus, December 1861, t LIII p. 1217.

Wenn man in dem von Chevreul der (französischen) Akademie erstatteten Berichte [17] die Geschichte der Arbeiten über das Stärkmehl liest, so sieht man, daß sich seit 1716 zahlreiche Chemiker mit diesem Stoffe beschäftigt haben. Dennoch ist dieser interessante Gegenstand, auch trotz aller neueren Forschungen, heute noch nicht erschöpft.

So z. B. hatten die Gelehrten, wie die Fabrikanten, welche sich bis in die letzte Zeit mit den Umwandlungen des Stärkmehls in Dextrin und Krümmelzucker (Traubenzucker, Glykose) beschäftigten, keine directe Bestimmung des Verhältnisses der beiden erzeugten Substanzen gemacht, wenn dieselben unter bestimmten Bedingungen der Zeit und der Operationsweise entstanden.

Biot hat jedoch zuerst mittelst der von ihm geschaffenen optischen Methode die fortschreitende Auflösung und Zuckerbildung verfolgt. Man nahm allgemein an, daß die erste Stufe der Reaction das Maximum an Dextrin und das Minimum an Krümmelzucker liefert, und dieser mit der Dauer der Wirkung zunimmt, ohne daß man sich jedoch bemüht hätte, in experimenteller Weise die günstigsten Bedingungen für diese Umwandlungen festzustellen oder die Grenzen derselben für die verschiedenen Agentien zu ermitteln.

Als in einer Mittheilung, welche im vorigen Jahre an die Akademie gelangte, [18] das Verhältniß von 2 : 1 als dasjenige bezeichnet wurde, welches zwischen den constanten Mengen von Dextrin und Krümmelzucker

---

[17] Nouvelles Annales du Museum, t. III p. 239.

[18] Von Musculus, polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 424.

besteht, die sich gleichzeitig auf Kosten des Stärkmehls durch Dazwischenkunft des Wassers und der Diastase oder Schwefelsäure gebildet haben, wurde zugleich die Erzeugung einer größeren Menge von Krümmelzucker durch Diastase als unmöglich und durch Schwefelsäure als so schwierig bezeichnet, daß man geneigt war, in der Entstehung der beiden Producte viel eher eine Zersetzung als eine bloße Wasseraufnahme von Seite der Stärkesubstanz zu erblicken. Natürlich führte dieß darauf, eine namhafte Abänderung in der gewöhnlichen Methode der Krümmel- oder Stärkezuckerfabrication durch Schwefelsäure vorzuschlagen, und insbesondere die Anwendung geschlossener Gefäße und die Erhöhung des Druckes bis auf eine Temperatur von 108° C. anzurathen.

Man betrachtete die Wirkung der Diastase auf das Stärkmehl als unfähig, mehr als den dritten Theil desselben in Zucker überzuführen, während die beiden übrigen Drittel so sehr aller weiteren Zuckerbildung durch dasselbe Mittel zu widerstehen schienen, daß man z. B. in der Fabrication des Fruchtbranntweins, wo gekeimte Gerste den gährungsfähigen Zucker erzeugt, einen unvermeidlichen Verlust von $^2/_3$ des alkoholischen Productes annehmen mußte.

Als ich diese interessanten Beobachtungen erfuhr, schienen mir die theoretischen Schlüsse nicht hinreichend gerechtfertigt zu seyn. Wenn man nämlich bedenkt, daß die stärkmehlhaltigen Bestandtheile in den einzelnen Körnern und in den 10—15 einzelnen concentrischen Lagen, die jedes Korn bilden, einen sehr verschiedenen Aggregatzustand besitzen, und daß diese Lagen abwechselnd von außen nach innen ein Maximum und ein Minimum der Cohäsion zeigen, so kann man es wohl für wahrscheinlich halten, daß dieser verschiedene Zustand nicht allein manche schon früher von mir angegebene merkwürdige Erscheinungen hervorruft, sondern auch die schnelle Umwandlung des Stärkmehls in zwei Producte zu erklären vermag, indem das eine von der Auflösung und fast unmittelbaren Zuckerbildung herstammt, während das andere dem Stillstand nach der schwierigeren Lösung der dichteren Theile entspricht. Es scheint ferner wahrscheinlich, daß dieser Widerstand durch die Gegenwart des schon entstandenen Krümmelzuckers sich vermehren könne, und daß es möglich wäre, diese Hindernisse entweder theilweise durch längere Einwirkung, oder vollständiger durch Entfernung des Krümmelzuckers mittelst der Gährung zu beseitigen. [19]

---

[19] Im Jahre 1835 gab Hr. Guérin-Varry an, daß es ihm gelungen sey, das Dextrin durch Diastase fast ganz in Zucker überzuführen, und zwar durch wiederholte Einwirkung nach jedesmaliger Entfernung des Productes durch Alkohol. Die Trennung in dieser Weise ist freilich sehr langwierig, schwierig und fast immer unvollständig; übrigens wurde von Musculus das Endresultat bestritten. A. d. O.

Diese Ansicht war auf ein aufmerksames Studium der Erscheinungen im Großen gegründet; ich habe eben dahin zielende Beobachtungen im Conservatoire des arts et métiers unter der Mitwirkung des Hrn. Billequin gemacht, deren Resultate ich hier kurz zusammenfassen will. [20]

Die Thatsachen, welche ich aus meinen Untersuchungen ableite, und die auf der Anwendung genauerer Bestimmungen der verschiedenen Producte der Einwirkung von Diastase und von Säure auf Stärkmehl und Dextrin beruhen, sowie diejenigen welche sich auf den doppelten Einfluß der Diastase und der Hefe beziehen, stehen indessen in keinem Punkt im Widerspruch mit denjenigen Beobachtungen, welche in meiner im Jahr 1843 veröffentlichten Denkschrift enthalten sind, [21] oder mit denjenigen Thatsachen, die ich seit jener Zeit besprochen habe. Es bleiben also die Mittheilungen über verschiedene Formen, Größen und über die Structur des Stärkmehls in den verschiedenen Pflanzen unverändert richtig; dasselbe gilt für den verschiedenen Wassergehalt und die verschiedene Cohäsion in demselben Korn, und je nach dem Alter der Stärkekörner, so wie für die Art der Auflösung des Stärkmehls und seines Durchganges durch die Gewebe während des Lebensprocesses, endlich für die zuweilen vorkommende Rückkehr desselben in den ursprünglichen Zustand und die ursprüngliche Structur. Ebenso unberührt bleiben die Elementarzusammensetzung und die Aequivalente der verschiedenen Producte, welche unter dem Einfluß der Temperatur und der verschiedenen Agentien entstehen; so wie auch die Darstellung und die charakteristischen Eigenschaften des reinen Dextrins.

Dagegen erstreckten sich diese experimentellen Untersuchungen auf die numerische Bestimmung der Umwandlungsproducte unter verschiedenen Verhältnissen, und zwar sowohl hinsichtlich der Ueberführung des Stärkmehls in Dextrin und Zucker, als des Dextrins in Krümmelzucker.

Es war dabei meine Absicht, entweder die merkwürdigen im vorigen Jahre angekündigten Resultate zu constatiren, oder auch neue Thatsachen festzustellen, die zur Erklärung mancher Vorgänge in der Industrie und der Landwirthschaft dienen können.

1) Die erste der angegebenen Beobachtungsreihen führte zur Ermittelung derjenigen Umstände, unter welchen man — ohne die Wasser- oder Säuremenge zu ändern, ohne die Temperatur über den Siedepunkt der Flüssigkeit zu erhöhen, und ohne die Gesammtdauer der Einwirkung zwischen weiteren Grenzen als $3^1/_2$ bis 5 Stunden variiren zu lassen — direct aus der Stärkesubstanz mittelst 3 Proc. Schwefelsäure 51 bis

---

20 Der ausführliche Bericht befindet sich in einer (noch nicht veröffentlichten) Abhandlung, die der Verf. der französischen Akademie eingereicht hat.

21 Recueil des Savants étrangers, t. VIII.

83,6 Proc. des Gesammtproductes an Krümmelzucker ($C^{12}H^{12}O^{12}$) erhalten kann.

Es ist also klar, daß das Stärkmehl und hierauf die größte Menge des Dextrins allmählich in Zucker übergeführt wird; es ist folglich nicht nothwendig in geschlossenen Gefäßen zu arbeiten, um das Stärkmehl in so viel Krümmelzucker zu verwandeln, daß dieser durch freiwillige Krystallisation zur festen Masse erstarrt.

2) Ein directer Versuch hat bewiesen, daß das Dextrin des Handels unter ähnlichen Umständen ein Product von 84 Proc. Krümmelzuckergehalt liefert.

3) Eine andere Reihe von Versuchen beweist, daß die Salzsäure noch etwas kräftiger wirkt. Bei gleichem Acquivalent und je nach der Operationsmethode liefert sie mit Stärkmehl ein Product welches $62^1/_2$ bis $85^1/_2$ Proc. reinen Krümmelzucker enthält.

4) Wenn man Salzsäure unter ähnlichen Umständen, aber längere Zeit hindurch auf Holzgewebe wirken läßt, so erhält man zuerst Dextrin, dann gährungsfähigen Zucker aus der weniger festen Faserfubstanz und einer der derselben ähnlichen inkrustirenden Substanzen, während der dichtere Faserstoff unverändert bleibt. Man erhält so zwei unterschiedene Producte: leicht abzudestillirenden Alkohol und Faserstoff von hinreichender Festigkeit, um zur Papierfabrication benutzt werden zu können. Aus dem Buchen-, Tannen-, Pappelholz und dem Getreidestroh kann man so 10 bis 15 Proc. Alkohol und 25 bis 30 Proc. reinen trockenen Zellstoff erhalten.

5) Während der Einwirkung der Diastase auf die Stärke enthielten die durch viermaliges Fractioniren im Zeitraum von $2^1/_2$ Stunden erhaltenen Producte immer größere Mengen Krümmelzucker, und zwar 17,9 Proc., 20,97 Proc., 25,83 Proc. und 26,03 Proc. der trockenen Substanz. Also verwandelt sich das nach der Verflüssigung der Stärke gebildete Dextrin nach und nach in Krümmelzucker, bis dieser Umwandlung ein Hinderniß aus der Umwandlung selbst erwächst, indem sich in der Flüssigkeit eine zu große Menge Zucker gebildet hat. Es war in der That möglich, nachdem aller Krümmelzucker durch Gährung entfernt war, die Zuckerbildung aus dem Dextrin mittelst Diastase, so stark wie früher, wieder einzuleiten.

Da ähnliche Producte durch Einwirkung der Diastase auf das Dextrin des Handels erzielt wurden, so ist es vollkommen erwiesen, daß die Diastase wirklich das Dextrin in Zucker überführen kann.

6) Eine weitere Versuchsreihe hat dargethan, daß die Bierhefe (wie dieß auch Guérin erkannt hatte) das Dextrin nicht in Gährung zu

versetzen vermag; aber durch die vereinigte Wirkung von Diastase und Hefe wird das Stärkmehl zuerst in Dextrin und Krümmelzucker, und dieser dann in Weingeist und Kohlensäure verwandelt. Es ist also jetzt klar, daß wenn man den von mir vorgeschriebenen Weg befolgt, man bis zur fast gänzlichen Umwandlung des Stärkmehls in Alkohol gelangen müsse.

Diese neuen Untersuchungen geben den Schlüssel zum Verständniß der Resultate, wie sie die besseren Operationen in Getreidebrennerein und Brauereien erlangen lassen; sie geben die Bedingungen an, welche erfüllt werden müssen, wenn das Maximum des Effectes erreicht werden soll, und sie erklären die bisweilen beobachteten merkwürdigen Unregelmäßigkeiten bei diesen großen fabrikmäßigen Operationen.

7) In einer andern Reihe von Versuchen wurde Stärkmehl in der Wärme mit Wasser verbunden und durch einen Ueberschuß von Wasser in Kleister verwandelt, und hierauf der Einwirkung der Diastase bei verschiedenen bestimmten Temperaturen unterworfen. So wurde bis $52^{7}/_{10}$ Proc. vom trockenen Producte an Krümmelzucker erlangt. Wenn es also in keinem meiner zahlreichen Versuche gelang, durch directe Zuckerbildung mittelst Diastase diese Zahl zu übertreffen, so konnte um so weniger die von einem anderen Experimentator angegebene Zahl von $87^{9}/_{10}$ Proc. erreicht werden.

8) Wenn man aber auch das Maximum an Zucker erreicht, so bleibt doch der erhaltene Syrup von Dextrin und Krümmelzucker nicht direct krystallisirbar.

9) Ebenso ergab sich nur ein negatives Resultat, als ich versuchte, bei 85^{0} C. die Umwandlung der Stärke in Dextrin ohne Zuckerbildung zu bewirken; in der Nähe der Grenze, wo die Wirksamkeit der Diastase aufhört, bilden sich noch die beiden Producte der speciellen Reaction unter ihrem Einfluß; es findet also hier keine Ausnahme von der allgemeinen Regel statt.

Wenn übrigens die Diastase auf den Kleister bei 85^{0} C. wirkt, so kommt dieß nur daher, daß sie nicht vorher in ihrer wässerigen Lösung auf diese Temperatur gebracht wurde; denn wenn man dieß thut, so sinkt die wirkliche Grenze ihrer Wirksamkeit auf 80^{0} C.

10) Es ist eine merkwürdige, auch von uns beobachtete Erscheinung, daß die Diastase ihre Wirkung noch bei Temperaturen von 5^{0} und 10^{0} C. unter 0^{0} äußert; allein es bildet sich unter diesen Umständen nicht Dextrin allein, wie man angegeben hatte, sondern wir fanden bis $38^{2}/_{10}$ Proc. Krümmelzucker im Producte.

Also auch hier findet keine Ausnahme der allgemeinen Regel statt.

11) Die klaren, dicken Syrupe, fast ohne Farbe und Krystallisations-

fähigkeit, wie sie jetzt fabricirt und als „unwägbare Syrupe“ [22] von Weizen, Korn oder gekeimter Gerste in den Handel kommen, werden aus dem Stärkmehl der Kartoffeln mittelst etwa $^{7}/_{1000}$ seines Gewichtes Schwefelsäure dargestellt; eines der schönsten Muster enthielt nur $11^{1}/_{10}$ Proc. Wasser und auf 100 Thle. Trockensubstanz 41,73 Krümmelzucker.

Indem man diese Syrupe an Stelle der mit Stärkmehl und Diastase erzeugten Dextrinsyrupe anwandte, hat man ohne Zweifel dem Fabrikant die Arbeit erleichtert; man hat außerdem den eigenthümlichen Geschmack des Malzes vermieden, dabei aber weder einen so reinen Zuckergeschmack, noch so viel Schleimsubstanz erhalten, welche die Anwendung der Dextrinsyrupe in der Medicin empfehlen, und ebenso wenig die Vortheile erreicht, welche für die Bierbrauerei die Anwendung von Syrupen aus Malz und Stärke gewährt.

Die geringe Menge von $^{7}/_{1000}$ Schwefelsäure reicht hin, um unter den angegebenen Verhältnissen den Gehalt der Syrupe an Krümmelzucker auf 69 Proc. des Gewichtes an organischer Materie zu bringen, indem man in offenen Gefäßen arbeitet.

12) Obwohl man so wenig Säure anwendet, so bleibt doch ein Rückhalt an Schwefelsäure und Gyps in den erhaltenen Syrupen, selbst noch nach ihrer Filtration durch eine dicke Schicht gekörnter Knochenkohle. [23]

Indessen ist der Gypsgehalt in diesen untrystallisirbaren Syrupen geringer als in den Syrupen von 33° Baumé und in dem krystallinisch erstarrten Krümmelzucker von 40° B. Dieß deutet darauf hin, daß man in der Bierbrauerei diese Producte durch die mittelst Diastase erzeugten Syrupe ersetzen sollte. Eine solche Aenderung würde ohne Zweifel von großem Nutzen für die heilsamen Eigenschaften dieses Getränkes seyn.

---

22 Dieser Name (sirops imponderables) bezieht sich darauf, daß das Aräometer nicht leicht genug einsinkt, um die Dichtigkeit damit messen zu können.

23 Wir haben in 100 Theilen des „unwägbaren“ Syrups das Aequivalent von 0,31 Gyps und in 100 Theilen des krystallinischen Krümmelzuckers das Aequivalent von 0,50 Gyps gefunden.

XL.

Ueber die Umwandlung des Stärkmehls in Dextrin und Krümmelzucker; von T. Musculus.

Aus den Comptes rendus, Januar 1862, t. LIV p. 194.

Im verflossenen Jahre habe ich in einer der (französischen) Akademie vorgelegten Abhandlung [24] zu beweisen gesucht, daß die Umwandlung des Stärkmehls in Dextrin und Krümmelzucker unter dem Einfluß der Diastase oder der verdünnten Schwefelsäure vielmehr in einer Zersetzung als in einer Wasseraufnahme mit vorhergehender isomerischen Umwandlung bestehe. Die von mir erlangten Resultate sind in der (vorstehenden) Abhandlung von Payen bestritten worden. Da unter den von Payen mitgetheilten Beobachtungen mehrere mit den meinigen übereinstimmen, und andere meine Ansicht vollkommen zu bestätigen scheinen, so erlaube ich mir, über diesen Gegenstand folgende Bemerkungen zu machen.

Hr. Payen glaubt, daß ich durch die eigenthümliche Structur der Stärkmehlkörner irre geführt worden sey, indem ich zufällig Gemische von Krümmelzucker und Dextrin finden konnte, in Folge der größeren oder geringeren Aggregation der einzelnen Schichten der Körner. Es ist aber der in meiner früheren Abhandlung mitgetheilte Fundamentalversuch, welcher mich zu einer der allgemein angenommenen ganz entgegengesetzten Ansicht geführt hat, ganz unabhängig von der Structur der Stärkekörner. Dieser Versuch ist folgender:

Wenn man Stärkmehl mit einer Lösung von Diastase digerirt und von Zeit zu Zeit den gebildeten Krümmelzucker bestimmt, so findet man, daß diese Menge bis zum Verschwinden alles Stärkmehles zunimmt (was man mittelst Jodlösung leicht erkennen kann). Von diesem Punkte an entsteht kein Zucker mehr, so lange man auch erwärmt, obwohl noch unverwandeltes Dextrin in Lösung bleibt, wie Payen dieß selbst gefunden hat. Wenn man aber eine neue Menge Stärkmehl hinzusetzt, so beginnt die Zuckerbildung wieder, um wieder aufzuhören, wenn das Stärkmehl verschwunden ist, und so weiter fort, bis zur Erschöpfung der Wirksamkeit der Diastase, d. h. nach Persoz und Payen, wenn ein Theil Diastase 2000 Thle. Stärkmehl gelöst hat.

Wie soll man diese Erscheinung erklären, wenn das Stärkmehl sich zuerst in Dextrin und dann in Krümmelzucker verwandelt? Man müßte

---

[24] Polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 424.

annehmen, daß die Diastase auf einen Theil des Dextrins eine stärkere Wirkung ausübt, als auf den anderen, was doch unmöglich scheint.

Nimmt man verdünnte Schwefelsäure statt Diastase, so findet dasselbe statt, nur schreitet die Zuckerbildung noch fort, wenn das Stärkmehl verschwunden ist, wiewohl mit äußerster Langsamkeit; auch dieß hat Payen erkannt, da er, um das Maximum an Krümmelzucker zu erhalten, fünf Stunden lang erhitzen mußte. Da die Operation bei einem höheren Drucke als dem normalen rascher vor sich geht, so habe ich vorgeschlagen, in geschlossenen Gefäßen zu kochen, indem ich hoffte wohlfeiler zu arbeiten und ein weniger gefärbtes Product zu erhalten, indem bekanntlich eine Krümmelzuckerlösung bei langem Kochen stark gebräunt wird. Setzt man frisches Stärkmehl hinzu, so wird die Bildung des Krümmelzuckers erheblich beschleunigt und nach 25 — 30 Minuten bläut die Flüssigkeit, wenn man mit Stärke in Kleisterform arbeitete, nicht mehr die Jodtinctur.

Da ich stets nach jedem Stärkezusatz, und wenn ich die Operation im Augenblicke unterbrach, wo die Lösung durch Jodtinctur nicht mehr gebläut wird, beobachtete, daß nur ein gewisser und zwar stets derselbe Antheil dieser Stärke in Zucker verwandelt war, so habe ich daraus geschlossen, daß hier eine Spaltung und nicht eine isomerische Umwandlung mit nachfolgender Wasseraufnahme stattgefunden habe.

Wenn ich angab, daß die constanten Mengen Dextrin und Krümmelzucker, welche sich bei dieser Reaction bilden, im Verhältniß von 2 : 1 stehen, so wollte ich damit nur diejenigen Mengen bezeichnen, welche von der Zersetzung des Stärkmehls herrühren. Es ist also nicht auffallend, daß Payen nicht mit mir übereinstimmt, obwohl ich, um dieses Verhältniß zu finden, die Operation in dem Augenblicke unterbrach, wo die Jodtinctur das Verschwinden des Stärkmehls anzeigte, während Payen mit dem Erhitzen bis zum Aufhören der Zuckerbildung fortfährt.

Indessen stellt sich die Uebereinstimmung wieder her, wenn man den Versuch Nr. 5 mit Nr. 1 der Abhandlung von Payen vergleicht.

Beim ersteren Versuch erhielt er mit Diastase 26,03 Proc. Krümmelzucker, und bei dem letzteren, wo er die Wirkung der (im Verhältniß von 3 Proc. zugesetzten) Schwefelsäure erschöpfte, 83,6 Proc., was sich dem von mir angegebenen Verhältnisse nähert.

Es ist klar: im Versuche Nr. 5 hat die Diastase nur das Stärkmehl in Zucker übergeführt, während beim Versuch 1 durch die Schwefelsäure sowohl aus Stärke, wie aus Dextrin Zucker entstanden ist.

Payen sagt, daß er bei einem anderen Versuche mit Diastase und Stärkmehl bis zu 50 Proc. Krümmelzucker erhalten habe, indem er die Diastase auf Kleister einwirken ließ, was ich nie erreichen konnte, selbst

wenn ich noch 24 Stunden lang nach dem Verschwinden des Stärkmehls erhitzte.

Dieses Resultat würde darthun, daß der Krümmelzucker die Wirkung der Diastase auf das Dextrin nur unvollkommen aufhebt und somit die Wirkungsweise der Diastase und diejenige der verdünnten Schwefelsäure ähnlicher darstellen. Wenn aber der Krümmelzucker die Zuckerbildung aus Dextrin mehr oder weniger verhindert, so hindert er nicht diejenige aus Stärkmehl, woraus also folgt, daß, so lange Stärkmehl in der Flüssigkeit ist, das Dextrin nicht angegriffen wird.

Endlich hat Payen gefunden, daß die Wirkung der Diastase nahe bei 10^0 unter Null (?) stattfindet, und daß bei dieser niedrigen wie bei den höheren Temperaturen, stets ein Gemisch von Krümmelzucker und Dextrin entsteht; niemals hat man Dextrin ohne Krümmelzucker erhalten können.

Ich glaube, daß man dieses Resultat als eine Bestätigung meiner Angaben betrachten kann.

Schlußfolgerungen.

Wenn man annimmt, daß das Stärkmehl sich unter dem Einfluß der Diastase oder der verdünnten Säuren, welche nur durch ihre Gegenwart wirken, zuerst in Dextrin und dann in Krümmelzucker verwandelt, so kommt man zu folgendem Schluß:

Es erleidet ein Körper lediglich durch die Gegenwart eines anderen, eine Reihe von Metamorphosen. Wir kennen zwar mehrere Beispiele von Zersetzungen und Verbindungen in Folge der katalytischen Kraft, allein niemals veranlaßt diese geheimnißvolle Kraft gleichzeitig eine Lösung, eine isomerische Umwandlung und eine Wasseraufnahme. Es ist also nicht auffallend, daß die Chemiker eine andere Erklärung für diese Erscheinung gesucht haben.

Lutz hat in einer Abhandlung über die Rolle des Wassers bei den chemischen Erscheinungen, die Verwandlung des Stärkmehls in Krümmelzucker mit einer Verseifung verglichen. Er hat dabei, gestützt auf die Existenz und die Eigenschaften der Zuckerschwefelsäure, die Bildung eines zusammengesetzten Aethers des Glykose-Alkohols (Berthelot) angenommen, der in Gegenwart von Wasser bei höherer Temperatur nicht bestehen könne, und daher unmittelbar nach seiner Bildung in Schwefelsäurehydrat und Glykose (Krümmelzucker) zerfalle:

$$S^2O^6C^{12}H^{10}O^{10} + 4HO = S^2O^6, 2HO + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Zur vollständigen Analogie fehlt aber dieser sinnreichen Hypothese die von mir angeführte Thatsache.

Man kann also sagen, daß die Stärke unter dem Einfluß der

Schwefelsäure sich in Dextrin und Krümmelzucker unter Wasseraufnahme spalte, genau so wie die Fette, welche mit derselben Säure eine Fettsäure und Glycerin unter Wasseraufnahme liefern.

Uebrigens zersetzen sich alle übrigen Glykoside in ähnlicher Weise: unter dem Einfluß der Schwefelsäure, oder des Kalis, oder einer stickstoffhaltigen Substanz, erhält man stets Krümmelzucker unter Wasseraufnahme und einen anderen Körper. Das Salicin gibt Krümmelzucker und Saligenin; das Phloridzin gibt Krümmelzucker und Phloretin; das Tannin gibt Krümmelzucker und Gallussäure ꝛc.

XLI.

Das Färben von arabischem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen; von Gustav Merz.

Seit kurzer Zeit verwendet man in der Fabrication künstlicher Blumen durchsichtig grüne, glänzende Körner von arabischem Gummi, mit welchen sich, indem man sie auf grün gefärbte Borsten aufklebt, Zweige und Blätter von einem krystallartigen, höchst gefälligen Aeußeren herstellen lassen. Die Versuche des Verfassers, dieses zuerst in Paris fabricirte, gefärbte Gummi darzustellen, haben nun Producte ergeben, welche nicht nur in dem Farbenfeuer, sondern auch an Durchsichtigkeit und Glanz dem besten Pariser Fabricat gleichstehen. In Folgendem erlaubt er sich, sein Verfahren mitzutheilen:

Zuerst stellt man sich durch trockenes Stoßen von weißem oder gelblichem Senegalgummi (für schlechtere Sorten wohl auch Capgummi) und durch sorgfältiges Sieben des gröblichen Pulvers die Gummisplitter in der erforderlichen Größe dar. Man sieht, daß es sich nur um ein Anfärben des Gummi handelt; aber eben dieß erfordert die Anwendung eines besonderen Kunstgriffes, auf welchen man jedoch durch folgende Betrachtung leicht verfällt. Die nach dem Stoßen und Sieben stark glänzenden Gummisplitter verlieren durch die geringste Berührung mit Wasser oder wässerigen Lösungen ihren Oberflächenglanz; kommt hierzu noch die Ablagerung eines undurchsichtigen Farbstoffes auf der Oberfläche, so verschwindet auch die Durchsichtigkeit des Gummi, und das Präparat ist unbrauchbar. Hiernach ist die Anwendung einer Deckfarbe, wenigstens zum Anfärben, ausgeschlossen, und als ebenso unbrauchbar stellen sich

wässerige Farbflüssigkeiten dar. Unter den Farbstofflösungen nun, welche das arabische Gummi nicht lösen, daher auch dessen Oberfläche unverändert lassen, zeigen sich die einfach zu bereitenden weingeistigen Lösungen als vorzüglich brauchbar. Um dieselben zu bereiten, bedient man sich eines etwa 90procentigen Weingeistes (bester Brennspiritus), mit welchem man die Farbstoffe nach Erfordern längere oder kürzere Zeit kocht; da aber die Gegenwart von noch mehr Wasser, als in dem Weingeiste schon enthalten ist, verändernd auf die Gummioberfläche wirken kann, so ist es zweckmäßig, alle Farbstoffe vor der Lösung bei etwa 40 bis 50 Grad auszutrocknen. Von welchem Gehalte die Lösungen zu bereiten sind, hat der Verfasser nicht ermittelt, da dieser ohne Einfluß auf die Güte des Products, und es die Sache des Fabrikanten ist, durch eine ganz leichte Ausprobirung kennen zu lernen, auf welche Weise sich ein bestimmter Farbenton und ein immer gleiches Fabricat erzielen läßt. Mit den durch Erkalten und Absetzenlassen völlig geklärten Lösungen übergießt man die etwa in einer breiten Porzellanschale in nicht zu dicker Schicht befindlichen Gummisplitter, so daß die letzteren ganz wenig bedeckt werden. Indem man nun, am besten über einer stellbaren Lampe, die Flüssigkeit sehr allmählich bis zum schwachen Sieden erhitzt und unter vorsichtigem Umrühren darin erhält, färbt sich in dem Maaße, als der Weingeist verdampft, das Gummi an. Wenn der größte Theil der Flüssigkeit verdampft ist, muß man das Feuer etwas verstärken, damit die letzten Reste möglichst schnell in Dampf verwandelt werden und mit ziemlicher Heftigkeit entweichen. Dieser letzte Kunstgriff trägt ganz besonders zur Erzielung eines recht glänzenden Products bei, da die einzelnen Gummistückchen im Zustande des Trocknens durch den Dampf von einander losgerissen werden und so der größte Theil ihrer Oberfläche freiliegend trocknen kann. Endlich läßt man sie unter zartem Umwenden in der Schale völlig trocken werden.

Der Verfasser hat außer grünem Gummi auch noch einige anders gefärbte Arten dargestellt, die bei der Blumenfabrication recht wohl verwendbar seyn möchten.

Die für die einzelnen Farben mit Weingeist auszukochenden Materialien sind folgende:

1. Für Gelb: käufliche Pikrinsäure.

2. Für Orange: ganzer Saffran.

3. Für Gelblichrosa (Fleischfarben): Safflor mit möglichst wenig Essigsäure.

4. Für Carminroth: Cochenille, gröblich gepulvert, mit nur so

viel Zinnchlorid (Zinncomposition), daß die Lösung deutlich scharlachroth gefärbt ist.

5. Für Violett (Hyacinth): Cochenille mit nur so viel festem kohlensauren Ammoniak, daß die Lösung rothviolett ist.

6. Für Blau (in den dunklen Tönen mit schönem Kupferglanze): indigoblauschwefelsaures Ammoniak.

7. Für Grün (lebhaftes Annagrün bis feuriges Stahlgrün) stellt man sich erst mit Pikrinsäurelösung (wie in 1.) ein fertiges d. h. trockes gelbes Gummi dar, und behandelt dieses dann mit einer weingeistigen Lösung von neutralem essigsauren Kupferoxyd (krystallisirter oder destillirter Grünspan). Für die Nüance entscheidet natürlich das leicht zu findende Verhältniß zwischen den Stärken der Lösungen von Pikrinsäure und Grünspan.

Zum Schlusse sey noch bemerkt, daß die Auskochungen der Farbstoffe in Gefäßen vorgenommen werden müssen, aus denen sich möglichst wenig Weingeist verflüchtigt, etwa in einem Glaskolben mit langem Aufsatzrohre. Ebenso selbstverständlich hat man eine Entzündung der Weingeistdämpfe beim Färben zu vermeiden, z. B. durch Einhüllen der Flamme in ein Drahtnetz. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 14.)

Miscellen.

Die Kratzmaschine auf der Mosel.

Der berühmte Wasserbautechniker, Strombaudirector Nobiling hat eine höchst sinnreiche Vorrichtung erfunden, um den Strom selbst sein überflüssiges Gefälle ausgleichen zu lassen, und eine Stromrinne zu räumen. Diese Kratzmaschine ist jetzt auf der Mosel in der sogenannten Cochemer Furth, d. h. einer der vielen Stromschnellen der Mosel in Arbeit. Das Bett der Mosel ist kiesig; die hineinfallenden Gebirgsbäche führen eine Masse Geschiebe mit sich, die gewissermaßen natürliche Wehre bilden, indem sie sich im Flußbette anhäufen. Hierdurch entstehen oberhalb ruhige Stellen mit wenig Strom, dann aber steiler abfallende und wenig Wassertiefe zeigende Stromschnellen, die z. B. bei Cochem auf 100 Ruth. 2′ 7″ Fall haben. Die Dampfschiffe können diese Stromschnellen nicht einmal mit voller Kraft stromauf befahren, da sie sich sonst das Wasser unter den Rädern fortmahlen, d. h. das Wasser rascher stromab schleudern, als es von den Seiten nachdringen kann.

Das Wesentlichste des Apparates, den wir hier nur in den allgemeinsten Zügen beschreiben können, besteht in Folgendem. Ein schmaler, ziemlich spitz zulaufender Schiffskörper ist mit zwei großen seitlichen Schaufelrädern versehen, deren Achse durch Einrücken eines Muffes mit einer Kettentrommel in Verbindung gebracht werden kann. Denke man sich eine lange starke Kette mit dem einen Ende oberhalb der Stromschnelle an einem starken Anker befestigt, mit dem anderen aber an der Kettentrommel auf dem

unterhalb der Stromschnelle befindlichen Schiffe befestigt, stelle dann die Verbindung mit den Schaufelrädern her, so wird die Kettentrommel umgedreht und das Schiff die Stromschnelle hinaufgewunden. Die Schaufelräder müssen hinreichend breit, der Schiffskörper hinlänglich zugespitzt seyn, damit diese Bewegung selbst noch bei einem bis auf 9" per 100 Ruthen ausgeglichenen Gefälle vor sich gehen kann. Ist dieß erreicht, so ist die Wirkung der Maschine eben nicht mehr nöthig.

Ist nun das Schiff hinreichend hoch hinaufgewunden, so wird vom Bugspriet oder einem Ausleger an der Spitze des Schiffes eine äußerst solid construirte schwere Egge mit mehreren Reihen schwach gekrümmter Zähne auf den Boden des Flusses hinabgelassen, die außer durch das Senktau, noch durch eine horizontale Kette mit dem Schiffskörper verbunden ist. Nun rückt man die Schaufeln wieder aus, und läßt das Schiff stromabwärts schwimmen; dabei greift nun die Egge kräftig in den Kies ein, lockert ihn auf und überliefert ihn dem Strome, der ihn nach überflüssig tiefen Stellen führt und dort ablagert. Wird der Widerstand zu groß, so kann man leicht die Egge lichten. Größere Steine werden durch Fangzangen herausgeholt. Durch senkrecht gestellte Bohlen am Vorderende des Schiffes kann man den Strom noch mehr in die frisch gerissene Furche leiten, gleichzeitig auch das Schiff steuern. Ist es unten an der Stromschnelle angekommen, so beginnt das Aufwinden durch den Strom aufs Neue. Bei kleinem Wasser braucht man 10, gewöhnlich aber 15 Minuten zur Bergfahrt (auf 80 Ruthen), zum Hinabfahren 12 Minuten. Höchstens 3 Mann genügen zur Bedienung des Apparates, ihr Lohn bildet fast die einzigen Betriebskosten. Der ganze Apparat kostet zwischen 3 — 4000 Thlr. Die Erfolge der Maschine sind jetzt sehr zufrieden stellend. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 4.)

Fabrication von Blechen, welche halb aus Eisen, halb aus Gußstahl bestehen, von Closon und Vincart.

Das Wesentlichste bei der Fabrication dieser neuen Art Bleche ist die Schweißung im Augenblick des Schmelzens; sie wird folgendermaßen ausgeführt:

Man nimmt ein Packet von Eisen mittelmäßiger Qualtiät und erhitzt es in einem Flammofen zur Weißglühhitze.

Wenn diese Temperatur erreicht ist, nimmt man das Eisenstück und legt es in eine eiserne Gußform, worauf man den geschmolzenen Stahl einlaufen läßt.

Gleich nach der so bewirkten Vereinigung von Eisen und Stahl kann man das Stück hämmern, walzen und in jede beliebige Form für Schiffsverkleidungen, Weißblech u. s. w. bringen. (Patentirt in Belgien am 25. August 1860. — Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1862, S. 50.)

Zur Anwendung der Cemente.

In der Zeitschrift für Bauhandwerker finden sich einige Notizen über diesen Gegenstand. Als Maaße der Original-Tonnen des englischen Portland-Cementes aus der Fabrik von Robins u. Comp., womit die Abmessung der Tonnen anderer Portland-Cementfabriken nahezu übereinstimmt, werden angegeben: Höhe der Tonnen im Aeußeren 2′ 3½″ rh., Höhe der Tonne im Lichten zwischen den Böden 2′, Bodendurchmesser 1′ 3½″, Spundtiefe im Lichten 1′ 6″, Inhalt an Cement 3.32 Kbkfß. in festgepreßtem Zustande, 5 Kbkfß. in aufgelockertem Zustande; Gewicht im Durchschnitt 400 Z.-Pfd. Brutto, Gewicht der leeren Tonne 25 Z.-Pfd., daher 375 Z.-Pfd. Netto. Es wiegt demnach 1 Kbkfß. Portland-Cement aufgelockert 75 Z.-Pfd. festgepreßt, trocken 113 Z.-Pfd. verarbeitet fest und trocken 116⅕ Z.-Pfd., demnach spec Gewicht des Portland-Cements im aufgelockerten Zustande durchschnittlich auf 1,215 Z.-Pfd., im festgepreßten Zustande durchschnittlich auf 1,831 Z.-Pfd., im verarbeiteten festen Zustande durchschnittlich auf 1,890 Z.-Pfd. anzunehmen ist. Es wiegen im aufgelockerten Zustande:

1 Kbkfß.	Z.-Pfd.	spec. Gew.
Portland-Cement	75	1,21
Roman-Cement	64	1,03
Puzzolane	53	1,86
Santorino	52	0,85
Tras	56	0,91
hydr. Kalk von Wildau (Bushius)	51	0,82
hydr. Kalk von Krienberg (Hasslinger)	61	0,99
Cement von Vossy	59	0,96
Cement von Rouilly	86	1,39

In Norddeutschland wird besonders viel Portland-Cement verarbeitet, und es kommt daher nicht selten vor, daß durch das verkehrte Oeffnen der Tonnen diese zerbrechen, daher für die Folge fast unbrauchbar werden und zugleich nicht unbedeutende Quantitäten Cementpulver verloren gehen, auch der Luft mehr als wünschenswerth Zutritt gestattet wird, welches letztere besonders dann schädlich ist, wenn der Inhalt einer Tonne langsam verbraucht wird. Becker, in seiner „Anleitung zur Anwendung der Cemente," macht darauf aufmerksam, daß der Portland-Cement aus der Fabrik von Robins u. Comp., der besonders viel in Deutschland verwendet wird, in folgender Weise verpackt ist: Der Boden, auf welchem in der Regel der Zettel mit der Firma befindlich ist, und der außerdem die Inschrift: „**Bottom open the other end**" trägt, ist mittelst eines Falzes rings in die Faßdauben eingelassen, und wird noch weiter durch einen genagelten Holzring gehalten und gedichtet, öfter selbst noch durch ein eingelegtes Eisenband befestigt. Der entgegengesetzte Boden oder Deckel liegt gewissermaßen lose zwischen zwei innerhalb der Tonnen befestigten Holzringen und kann daher nach Entfernung des oberen Holzringes leicht abgenommen werden. Die angeführte Inschrift weist darauf hin, denn zu deutsch heißt sie: „Oeffne das andere Ende der Tonne." Es wäre also zu wünschen, daß deutsche Lieferanten eine entsprechende deutsche Inschrift auf die Tonne kleben möchten, damit auch die Arbeiter ohne Weiteres aufmerksam gemacht würden.

Ueber den Werth des Pariser und Kölner Dégras; von Dr. Rieckher, Apotheker in Marbach a. N.

Ein hiesiger intelligenter Gerbermeister veranlaßte mich, zwei Muster von Dégras aus Paris und Köln auf ihren Werth zu untersuchen, um zu erfahren, welcher von beiden der bessere sey; der Preis des ersteren stellt sich für 50 Kilo auf 28 fl., der letztere dagegen auf 26 fl. 30 kr.

Die Consistenz der beiden Muster war beinahe die gleiche, der Pariser mehr hellgelb, und stellte eine glatte Mischung dar, während der Kölner dunkler von Farbe und mehr körnig war; Geruch bei beiden nicht viel verschieden.

Bestimmung des Wassergehaltes.

Eine gewogene Menge wurde in einer Platinschale im Wasserbad längere Zeit erhitzt, später jedoch ½ Stunde auf 110° Cels. im Luftbad erwärmt und das Gewicht bestimmt.

2 Loth Pariser Dégras hinterließen 3 Quent Rückstand,
2 Loth Kölner Dégras . . . . 6⅔ „ „

Dieser Bestimmung zufolge enthält das Pariser Dégras 62,5 Proc. Wasser, während das Kölner nur 16,67 Proc. enthält.

Bestimmung des Fettgehaltes.

Der Dégras ist eine Mischung von ungebundenem und von verseiftem Fett mit Wasser, ein Theil des Fettes also in Form von Schmierseife darin enthalten. Von der getrennten Bestimmung des gebundenen und des freien Fettes habe ich für dießmal Umgang genommen und nur die Menge des Fettes im Allgemeinen bestimmt, die sich durch Zersetzung des Dégras mit einer Säure abscheidet und von Aether aufgenommen wird. — 3 Quent des bei 110° getrockneten Pariser Dégras wurden mit der nöthigen Menge Säure und Aether behandelt und 49 Kubikcentim. einer klaren, starkgefärbten ätherischen Lösung erhalten.

32½ Kubikcentim. dieser ätherischen Lösung hinterließen im Wasserbad erwärmt, bis das Gewicht des Rückstandes constant war, 1 Quent und 40 Gran; es waren demnach in der ganzen Menge der ätherischen Flüssigkeit enthalten 2½ Quent Fettsubstanz als Rückstand. Die in Arbeit genommenen 3 Quent getrockneten Pariser Dégras enthalten demzufolge 2½ Quent oder 83,33 Proc.

1 Loth des bei 110° getrockneten Kölner Dégras, auf die gleiche Weise behandelt, gab 86 Kubikcentim. ätherischer Fettlösung.

55½ Kubikcentim hinterließen genau 2 Quent Rückstand, was auf die ganze Menge berechnet 3 Quent und 6 Gran ausmacht. Diese Menge Fettsubstanz war in dem Quantum des angewandten Dégras enthalten und beträgt genau 77½ Proc.

Der bei 110° getrocknete Dégras enthält demzufolge

beim Pariser 83,33 Proc. } Fettsubstanz.
beim Kölner 77,50 Proc. }

Zusammensetzung des Dégras.

a) von Paris. Oben haben wir gefunden, daß dasselbe 62,5 Proc. Wasser enthält; die feste Substanz beträgt 37,5 Proc.; der Fettgehalt dieses Rückstandes beträgt aber 83,33 Proc.

Die Zusammensetzung des Pariser Dégras ist demzufolge:

31,25 Proc.	Fettsubstanz,
6,25 Proc.	Kali, Salze und Unreinigkeiten,
62,50 Proc.	Wasser
100,00 Proc.	

b) von Köln. Derselbe enthält, wie oben nachgewiesen worden, 16,67 Proc. Wasser; das Gewicht der festen Substanz beträgt 83,33 Proc., der Fettgehalt derselben dagegen 77,50 Proc.

Die Zusammensetzung des Kölner Dégras ist demnach:

64,58 Proc.	Fettsubstanz,
18,75 Proc.	Kali, Salze und Unreinigkeiten,
16,67 Proc.	Wasser
100,00 Proc.	

Aus der Vergleichung der beiden Sorten von Dégras ergibt sich, daß der Kölner mehr als das Doppelte an Fettsubstanz und das Dreifache an Salzen und Unreinigkeiten gegenüber vom Pariser enthält, während dieser mehr als dreimal so viel Wasser als der erstere besitzt. Nehmen wir den Fettgehalt als Basis für den Werth eines Dégras, so enthält der Kölner mehr denn doppelt so viel als der Pariser; es wird der letztere daher auch nur die Hälfte gegenüber vom Kölner werth seyn. Es mag ein technischer Handgriff die Ursache seyn, daß der große Wassergehalt durch die Consistenz der Mischung nicht sichtbar wird, aber jedenfalls dürfte bei vergleichenden Versuchen dasselbe Resultat erzielt werden, wie es die chemische Analyse ergab; nämlich daß man von dem Kölner Dégras nur die Hälfte an Gewicht gegenüber vom Pariser braucht und daß der wahre Werth des Pariser Dégras nicht 26 fl. 30 kr., sondern nur 14 fl. für 50 Kilo gegenüber vom Kölner Dégras beträgt.

Der große Unterschied im Wassergehalt des französischen und deutschen Dégras neben der geringen Preisdifferenz der beiden Producte bei so verschiedenem innerem Werthe zeigt auf's Neue den Werth, den eine einfache chemische Analyse hat, wo, wie bei der Seife, die äußeren Kennzeichen trügen können und durch die geringen Kosten, die eine solche Analyse verursacht, eine bedeutende Ersparniß an Geld erzielt werden kann. Der Dégras, als eine Mischung, wird stets von wechselnder Zusammensetzung seyn; allein da derselbe in größeren Quantitäten (von mehreren Centnern) versandt wird, so genügt eine Analyse für ein Faß von 3 — 10 Centnern und die Bestimmung des Wasser- und Fettgehaltes wird stets das einzige Kriterium bleiben für den Geldwerth dieses Handelsproductes.[25] (Württembergisches Gewerbeblatt, 1862, Nr. 14.)

---

[25] Hr. Dr. Rieckher ist bereit, Analysen von Dégras, der ihm zur Untersuchung zugesandt würde, gegen billige Entschädigung zu fertigen.

Das Tränken des Leders mit Fett; von Agricola.

Bei dem Tränken des Leders (Pferdegeschirr ꝛc.) mit Fett befolgt man hin und wieder noch ein ganz fehlerhaftes Verfahren, indem man glaubt, das Leder müsse trocken seyn, um das Fett anzunehmen und dadurch haltbarer und biegsamer zu werden. Gerade das Gegentheil findet statt, so unbegreiflich es auch auf den ersten Anblick scheinen mag, daß feuchtes Leder sich leichter mit Oel oder Fett verbinde, als trockenes. Indessen läßt sich doch dieser anscheinende Widerspruch erklären. Trockenes Leder ist zusammengezogen, die Poren sind verschlossen und nehmen daher fette Körper nur langsam auf. Feuchtes Leder ist dagegen ausgedehnt, biegsam und hat geöffnete Poren. Wird es nun mit Oel oder flüssigem Fett überstrichen, so dringt dieß leicht in die Poren und durchzieht auch die kleinsten, sobald das Wasser entweicht, dessen Verdunsten das Offenbleiben der Poren, welche Oel eingezogen haben, befördert. — Man kann sich von diesem Einflusse des Oels auf feuchtes Leder leicht überzeugen. Bringt man ein Stückchen Leder oder einen durchnäßten Stiefel an einen erwärmten Ort, so trocknet es langsam und wird ganz hart und brüchig. Bestreicht man es dagegen mit Oel und Fett, so behält es seine Biegsamkeit, auch wenn es ganz ausgetrocknet ist, und leidet auch nicht im geringsten. Mit Fett bestrichenes feuchtes Leder kann daher in der Wärme ohne Nachtheil getrocknet werden. Tränkt man trockenes Leder mit erwärmtem Fett, so leidet auch die Dauerhaftigkeit des Leders sehr, weil die Hitze die Fasern zusammenzieht und das Oel leicht eine solche Wärme annimmt die sie angreift.

Das Tränken der Stiefelsohlen, sowie das Einreiben von Sand oder feinen Eisenfeilspänen in dieselben ist übrigens nur dann anwendbar, wenn der Schuhmacher die Fleisch- oder Aasseite des Leders nach außen gekehrt hat. Dieß hat zugleich noch einen anderen Vortheil. Die Fleischseite hat weitere Poren und ist von geringerer Festigkeit als die äußere Seite. Wird letztere auf der Sohle nach außen gewendet, so geht diese gleich zu Grunde, sobald der äußere harte Theil abgetreten ist, da das weichere Innere keinen Widerstand mehr leistet, und zugleich nimmt sie wegen der Enge und Härte der äußeren Poren das Fett nicht an. Wird dagegen die weiche Seite nach außen gewandt, so zieht die Sohle eine bedeutende Menge Wachs, Fett oder Oel ein, wird dadurch biegsam und dauerhaft, und selbst wenn dieser haltbarer gemachte weiche Theil abgetreten ist, bleibt noch der harte Theil einer äußeren Hautseite zurück und bildet eine gute Sohle, die man fast bis zur Dünne eines Papieres abtragen kann. Die dauerhaftesten Sohlen dieser Art erhält man aus der Halshaut der Thiere, wenn die Fleischseite nach außen gewendet und gehörig mit Wachs oder Fett getränkt wird. Der einzige Fehler, den sie haben, ist der, daß man wegen der Glätte, welche sie beim Gehen auf Gras annehmen, leicht ausgleitet. Uebrigens geht man auf mit Fett getränkten Sohlen nicht nur weicher, sondern auch kühler, was freilich nur im Sommer ein Vorzug derselben ist. (Allg. Landw.-Ztg.)

Hausenblasenabgüsse.

Die Hausenblase eignet sich zum Abguß nur für sehr flache, metallene Gegenstände. Um z. B. Münzen auf diese Art abzugießen, braucht man, wenn man sich mit einem verkehrten oder vertieften Abdrucke begnügen will, gar keine Form, indem die Hausenblase, geklopft, in kleine Stücke zerschnitten, mit Wasser oder Branntwein übergossen und in diesem in gelinder Wärme aufgelöst, nach dem Durchseihen eine Flüssigkeit gibt, welche warm auf eine blanke Münze gestrichen, bald trocknet und von selbst abspringt, oder, indem man den Rand mit einer Nadel umfährt, leicht losgelöst werden kann. So dargestellte Abdrücke sind hornhart, äußerst leicht und dünn. Um dickere Abgüsse zu erhalten (welche auch als Formen zum Einguß von Gyps oder Wachs dienen können), versieht man die Münze mit einem Rande oder fertigt eine Stanniolform an, und gießt die Hausenblasenlösung ein. Die Hausenblase kann auch zur Färbung der Abgüsse beliebig mit Saftfarben oder mit Abkochungen von Farbhölzern gefärbt werden. Auf ähnliche Weise kann man auch mit Hausenblase Copien von gestochenen Kupferplatten nehmen, deren Züge vor dem Auftragen der Hausenblasenlösung mit einer feinen Deckfarbe angefüllt werden können, welche sich an den Abguß anheftet, auf welche Weise man namentlich durchsichtige (meist rothgefärbte) Heiligenbilder zu verfertigen pflegt.

Neue Indigoquelle.

Hr. Spence legte kürzlich der **Literary and Philosophical Society** in Manchester einen Ballen getrockneter Blätter und Stengel einer Pflanze vor, welche von der Westküste Afrikas, aus dem Königreich Dahomey stammt. Diese Pflanze wächst daselbst in großer Menge, und wird von den Eingebornen zum Blaufärben benutzt; die Farbe soll gut, aber nicht sehr dauerhaft seyn.

Die Blätter sind von den HHrn. Burnet und Thwaites in Manchester importirt worden; auf ihre Veranlassung machten die HHrn. Spence und Bottomley eine Untersuchung derselben, und costatirten darin die Anwesenheit von fertig gebildetem Indigo; sie zogen denselben durch die gewöhnliche Reduction und Lösung aus, worauf er mit schönem kupferfarbenen Glanz niederfiel. Ob die Pflanze auch hinreichende Mengen Indigo enthält, um sie als Handelswaare von Werth erscheinen zu lassen, müssen die nächsten Untersuchungen. Die Sache ist deßhalb von Wichtigkeit, weil die indische Indigo-Einfuhr aus einer oder der anderen Ursache in der Abnahme begriffen ist. (**Mechanics' Magazine**, Februar 1862, S. 117.)

Neue Anwendung des Steinkohlentheers.

Dem **Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques** von P. L. B. Caffe entnehmen wir nachstehende Notiz:

Hr. Coupier, Unterpräfect von Vigan (Gard-Departement), hat, nachdem er die unter dem Namen **Gattine** bekannte Seidenwürmer-Krankheit längere Zeit studirt hatte, zwei Resultate vollkommen constatirt:

1) Die Seidenwürmer, welche in einer mit Steinkohlentheerdämpfen geschwängerten Atmosphäre gezogen werden, bleiben von der Krankheit frei;
2) die Seidenwürmer aus schlechtem Samen (d. h. die kranken Würmer (**les vers à soie gattinés**) werden durch die Einwirkung der Theerdämpfe gesund.

Will man diese Resultate erreichen, so genügt es, in den Seidenraupereien Teller oder flachbodige Gefäße aufzustellen, worin etwas mineralischer Theer enthalten ist. Diesen Theer kann man sich in jeder Gasfabrik verschaffen. Die Ausgabe ist unbedeutend, die Verdunstung langsam: ein erstes Quantum reicht für die ganze Saison aus. (D. Telegr.)

Einfache Prüfung, ob sich in der Mitte eines gefällten Stammes anbrüchiges Holz befinde.

Zu dem Ende legt man den Stamm horizontal mit jedem Ende auf eine Unterlage, worauf Jemand mit einem Hammer gegen die eine Grundfläche des Stammes schlägt, während ein Anderer das Ohr der entgegengesetzten Grundfläche nähert. Ist der Stamm von gesundem Holze, so hört letzterer jeden Hammerschlag hell und deutlich, sollte auch der Stamm 60 bis 80 Fuß lang seyn. Wenn dagegen die Hammerschläge am anderen Ende nicht hörbar sind, oder dumpf klingen, so ist dieß ein Zeichen von anbrüchigem Holze im Innern des Stammes.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XLII.

Verbesserter Dampfkessel von H. Cater in Southwark.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1862, S. 19.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Erfindung (patentirt in England am 9. Mai 1861) betrifft eine neue Combination der Dampfkesseltheile, welche die Kessel tragbar und mithin das Mauerwerk größtentheils entbehrlich macht, während zugleich an Hitze gespart werden und von derselben möglichst wenig unbenutzt entweichen soll.

Fig. 9 ist ein Durchschnitt des Kessels mit seiner Feuerung. Fig. 10 ist ein Querschnitt des Kessels nach der Linie 1—2, und Fig. 11 ein solcher nach der Linie 3—4.

a,a,a ist die äußere cylindrische, a^1,a^1 die innere conische Kesselwand. b,b ist die Feuerung, b^1 die Feuerthür, und b^2 die Aschenthür.

Die Feuergase steigen in dem conischen Raume über dem Roste empor, und circuliren in der Feuerkammer b^3, von wo sie nach den röhrenförmigen Zügen c,c,c ziehen, die durch den Wasserraum im unteren Theile des Kessels gehen, und in einem Ringe um den conischen Raum b^4 aufgestellt sind. Wenn die Feuergase aus der unteren Oeffnung dieser Feuerröhren heraustreten, so gelangen sie in die ringförmige Rauchkammer d, und von hier in die Esse e.

Der Kessel ist durch die Feuerkammer b^3 etwa in der Mitte in zwei Theile getheilt; der untere Raum ist ganz, der obere theilweise mit Wasser gefüllt, so daß ein Raum für den Dampf bleibt. Um eine vollkommene Wassercirculation im Kessel zu bewirken, sind der obere und untere Theil durch kurze Wasserröhren e^1, e^1 und durch den ringförmigen Wasserraum f,f verbunden. Oben auf dem Kessel befindet sich das Sicherheitsventil g.

Die heißen Feuergase haben also nach dieser Construction einen weiten Weg zu durchlaufen, und werden mit dem Wasserraum des Kessels mehr als bei anderen Einrichtungen in Berührung gebracht. Das Wasser vermag folglich mehr Wärme aufzunehmen, und es muß daher an Brennmaterial gespart werden.

XLIII.

Ueber Testud de Beauregard's Dampferzeuger für überhitzten Dampf; von Paul Käuffer aus Dresden, Constructeur bei Testud de Beauregard in Paris.

Aus dem Civilingenieur, 1862, Bd. VIII S. 33.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die Kritik der gewöhnlichen Dampfmaschine ergibt bekanntlich, daß in derselben im besten Falle etwa nur der zwanzigste Theil derjenigen Arbeitsgröße ausgenutzt wird, welche der durch den Brennstoff entwickelten Wärmemenge entspricht, und daß ein großer Theil des Verlustes in der Veränderung des Aggregatzustandes des in Dampf übergeführten Wassers begründet ist. Daher sind denn auch von verschiedenen Seiten Versuche angestellt worden, um die dem Dampfe mitgetheilte Wärme besser auszunutzen, namentlich hat es Séguin, der Aeltere, in Paris versucht, denjenigen Verlust, welcher bei den Dampfmaschinen dadurch entsteht, daß die Dämpfe nach Verrichtung ihrer Arbeit die Maschine in Dampfgestalt verlassen, dadurch herabzuziehen, daß er sie abwechselnd stark überhitzt und nachher wieder so weit abkühlt, als sie als Dämpfe abgekühlt zu werden vertragen.[26] Es wird hierbei diejenige Wärme erspart, welche erforderlich ist, um Wasser in Dampf zu verwandeln.

Auf eine ganz andere Weise sucht Testud de Beauregard Ersparnisse bei der Dampfmaschine zu erzielen, und zwar beruht dieses System auf dem Austausch der latenten Wärme eines Metallbades. Das Speisewasser wird nämlich dadurch in Dampf verwandelt, daß es gegen ein schmelzendes Metallbad gespritzt wird; hierbei wird ein Theil des Metalls fest und die dabei frei werdende Wärme dient zur Erzeugung stark überhitzten Dampfs, während eine äußere Feuerung das fest gewordene Metall wieder flüssig macht.

Schon im Jahre 1848 experimentirte dieser Ingenieur mit einem derartigen Dampferzeuger[27], bei welchem das Gefäß, worin der Dampf gebildet wurde, in einem Bleibad stand, aber dieser Apparat vermochte nicht in die Praxis einzudringen, weil sich das Metall in Folge der fast

---

[26] Polytech. Journal Bd. CXLVI S. 165.

[27] Polytechn. Journal Bd. CXI S. 73.

augenblicklichen Wärmeabgabe zu rasch zerstörte. Der jetzige Apparat ist großentheils frei von diesem Mangel, indem das Gefäß, in welchem das Wasser in Dampf verwandelt wird, von dem Erfinder „Verdampfer" (vaporisateur) genannt, mit einem besonders eingerichteten Boden in das Metallbad taucht, welches sich seinerseits in einem von unten geheizten Gefäße, dem Generator befindet. In diesem Apparat werden überhitzte Dämpfe von circa 280° C. Temperatur erzeugt, indem das Metallbad (ein Gemisch aus Zink und Blei) ungefähr bei dieser Temperatur flüssig ist. Das Speisewasser wird durch eine besondere Pumpe in den Verdampfer gepreßt, nachdem es vorher in einem Vorwärmer oder sogenannten Regenerator durch den aus dem Dampfcylinder tretenden Dampf auf 120 bis 150° C. erwärmt worden ist, und der abziehende Dampf wird endlich noch in einem Röhrenapparat condensirt.

Fig. 24 zeigt den verticalen Durchschnitt durch einen Kessel, wie er für eine 4pferdige Maschine erforderlich ist, in dem Maaßstabe von $^1/_9$ der natürlichen Größe, die eingeschriebenen Maaße aber beziehen sich auf einen Generator für eine 20pferdige Maschine. Man ersieht daraus, daß der Apparat aus drei in einander gesetzten Gefäßen besteht. Das innerste Gefäß, der Verdampfer A, enthält kein Wasser, empfängt aber continuirlich durch die beiden Röhren B, B^1 zwei Wasserstrahlen zugeführt, welche sofort an der auf circa 280° C. erhitzten Bodenfläche in überhitzten Dampf verwandelt werden. Ueber dieses Gefäß ist ein glockenförmiges Gefäß C gestürzt, welches den gebildeten Dampf nöthigt, äußerlich an den Wänden des Verdampfers A herab- und innerlich an den Wänden des äußersten Gefäßes D, D hinauf zu gehen, wobei er noch weiter durch die Heizgase, welche letzteres Gefäß von außen bestreichen, erhitzt wird und zugleich zur Conservirung der Metallwände beiträgt, indem diese von beiden Seiten erwärmt, also etwaige schädliche Spannungen vermieden werden. Der untere Theil des äußeren Kessels E ist mit einer Legirung aus Zinn und Blei gefüllt, welche durch die unter dem Kessel befindliche Feuerung flüssig erhalten wird, und damit sich die Wärme besser dem eingespritzten Speisewasser mittheile, ist der Boden des Verdampfers äußerlich verzinnt, sowie auch der Kesselboden E verzinnt ist. In dem Metallbade befindet sich noch ein Rührer F, mit Hülfe dessen der Kesselheizer erkennen kann, ob das Zinn geschmolzen ist. Ferner ist bei a als Sicherheitsapparat eine Alarmpfeife angebracht, welche bei zu hoch gesteigerter Wärme ertönt. Der Balancier dieser Pfeife wird nämlich durch eine Zugstange G niedergehalten, so lange eine am unteren Ende derselben befindliche, nach dem erforderlichen Wärmegrad zusammengesetzte Metallcomposition fest bleibt; schmilzt dieselbe aber, so öffnet das Gegen-

gewicht das Ventil der Alarmpfeife. Endlich ist auch noch ein gewöhnliches Sicherheitsventil auf dem Kessel angebracht.

Wichtiger und eigenthümlicher ist nun aber der Speiseapparat, die sogenannte Aequationspumpe. Es ist dieß eine von der gewöhnlichen Speisepumpe gespeiste Druckpumpe, deren Lieferung genau dem Wasserbedarf für 20 bis 30 Minuten Arbeitszeit entspricht, und deren Kolben mit Gewichten oder sonst so stark belastet ist, als die Spannung im Kessel erfordert. Das Wasser geht, ehe es in den Kessel gelangt, durch einen Dreiweghahn, der sich von selbst regulirt, wenn im Kessel mehr oder weniger Wasser gebraucht wird. Es ist nämlich an seinem Schlüssel eine Stange angebracht, welche durch einen Vorstecker am Gewicht gehoben wird, wenn dieses Gewicht zu hoch hinauf getrieben wird. Die Aequationspumpe ist zugleich ein Sicherheitsventil für den Generator, durch welches eine Ueberschreitung der normalen Spannung in letzterem verhütet wird.

Uebrigens gelangt das Speisewasser aus diesem Apparate nicht unmittelbar in den Kessel, sondern es durchläuft zunächst den sogenannten Regenerator, einen Vorwärmer mit ungefähr 30 Quadratdecimeter Heizfläche pro Pferdestärke. Hier umspült es eine größere Menge von Röhren, durch welche der von der Dampfmaschine kommende Dampf hindurch strömt, und erwärmt sich so auf 140 bis 150° C. Erst dieses stark erwärmte Wasser tritt durch die Röhren B,B¹ in den Verdampfer A.

Wir haben nun noch einen Apparat zu erwähnen, den Condensator, in welchem der aus den Röhren des Regenerators ausströmende und nicht mehr im überhitzten Zustande befindliche Dampf vollends condensirt wird. Es ist dieß ein Oberflächencondensator mit ungefähr 0,3 Quadratmeter Röhrenoberfläche pro Pferdestärke, in welchen der Dampf durch eine größere Zahl von mit Wasser umgebenen Röhren ausströmt. Das Condensationswasser wird durch eine Pumpe wieder zu dem Abkühlungswasser gehoben, da letzteres ohne Schaden bis auf 60 bis 65° erwärmt seyn darf, jedoch ist noch ein Kaltwasserhahn vorhanden, durch welchen nach Bedarf kaltes Wasser hinzutreten kann. Dieser Hahn wird durch einen selbstthätigen Apparat gestellt, welcher auf der Ausdehnung der Flüssigkeiten durch die Wärme beruht und um so mehr kaltes Wasser zutreten läßt, je stärker die Erwärmung ist.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß 14 Kilogr. flüssiges Zinn beim Festwerden so viel Wärme hergeben, als erforderlich ist, um 1 Kilogr. in den elastisch flüssigen Zustand überzuführen. Im Verdampfer bildet sich bei 280° C. Temperatur überhitzter Dampf, welcher einen doppelt so großen Raum einnimmt, als gesättigter Dampf von der Pressung, mit

welcher das Speisewasser eintritt (circa 5 Atmosphären). Dieser Dampf kühlt sich bei Verrichtung seiner Arbeit in der Dampfmaschine um cir 40° ab und wird im Regenerator bis auf 100° abgekühlt. Solcher Dampf braucht dann zur Condensation nur etwa $^1/_9$ bis $^1/_{13}$ von derjenigen Wassermenge, welcher gewöhnlicher Dampf beansprucht. Die Menge des schmelzenden Zinns ist über ein gewisses Minimum hinaus ganz willkürlich, doch soll die Niveaulinie mindestens 2 Centimeter höher reichen, als die Nieten am Rande des Bodens E, so daß durchschnittlich etwa 35 Kilogr. Zinn pro Pferdestärke erfordert werden.

Durch dieses System der Dampferzeugung werden hauptsächlich folgende Vortheile erzielt:

Es ist ein viel kleinerer Kessel und Feuerherd nöthig, als bei den gewöhnlichen Dampferzeugern. Jener wird etwa nur $^1/_6$, dieser $^1/_4$ soviel Raum beanspruchen, als bei gewöhnlichen Kesseln. Die Heizfläche ist etwa $^1/_{18}$ so groß, was zugleich eine große Sicherheit gegen Explosionen bietet.

Die Verbrennung ist bei den neuen Kesseln eine ziemlich vollkommene, indem die chemische Analyse folgende Zusammensetzung der Gase nachgewiesen hat:

Stickstoff	0,7000
Kohlenoxydgas	0,0600
Kohlensäure	0,2092
freier Kohlenstoff	0,0008
	1,0000

Von Speisewasser wird nur $^1/_3$ so viel als bei den jetzigen Dampfmaschinen verbraucht. Der Dampfcylinder kann nie mit übergerissenem Wasser belästigt werden. Zur Inngangsetzung einer Maschine wird nur die Hälfte der Zeit erfordert, als bei gewöhnlichen Kesseln.

Demgemäß wird ein solcher Apparat immer weit weniger Raum beanspruchen und weit schneller in Gang zu setzen seyn, als gewöhnliche Kessel, er gewährt aber auch noch bei guter Behandlung eine Brennmaterialersparniß von 30 Proc. und eine größere Sicherheit gegen Explosionen.

Nachschrift.

Ueber die Anwendung des nach dem Verfahren von Testud de Beauregard überhitzten Wasserdampfes.

Abbé F. Moigno theilt in seinem Cosmos vom 24. Januar 1862, vol. XX p. 109, im Wesentlichen Folgendes über die verschiedenen An-

wendungen mit, welche Testud de Beauregard von dem nach seinem Verfahren überhitzten Dampf zu machen gedenkt.

Der durch das Metallbad bereits stark erhitzte Dampf verhält sich bei Fortsetzung der Erhitzung wie ein permanentes Gas, d. h. er dehnt sich nach einem bestimmten Gesetz aus, wie weit er auch, mit oder ohne Druck, erhitzt werden mag. Er kann so hoch erhitzt werden, daß die kupfernen Leitungsröhren, durch welche er strömt, glühend werden, und bei dieser Temperatur läßt sich der glühende Dampfstrahl zur Erzielung der verschiedensten und intensivsten Wärmeeffecte verwenden.

Mit der steigenden Temperatur nimmt aber die Verwandtschaft zwischen den beiden Gasen, aus denen der entwässerte Dampfstrahl besteht, ab; die Sauerstoff- und Wasserstoffmolecüle sind nicht mehr innig mit einander vereinigt, sondern sie befinden sich gewissermaßen nur neben einander, und sind immer bereit, sich von einander zu trennen und einander an die Bestandtheile ihrer Umgebung, die eine größere Verwandtschaft zu dem einen oder dem anderen haben, abzugeben. Vermöge dieser Eigenschaft kann man dem stark überhitzten Dampf eine ganz neue Reihe von Wirkungen abgewinnen, die wesentlich darauf beruhen, daß der Wasserstoff mit bedeutender Wärmeentwickelung verbrannt wird und der Sauerstoff die Verbrennung hervorbringt.

Ueberhitzer. — Läßt man in einen Ueberhitzer gesättigten Wasserdampf eintreten, so verwandeln sich die mitgerissenen Wassertheile sofort in Dampf, und dieß ist die Ursache der schnellen Zerstörung, bisweilen sogar von Explosionen, denen die Ueberhitzer ausgesetzt sind. Wenn man dagegen bereits überhitzten Wasserdampf in den Ueberhitzer einführt, so fallen diese Uebelstände weg (?), und man kann eine Temperatur von 1000° C. erreichen, die man mit Hülfe eines Pyrometers immer auf derselben Höhe erhalten kann.

Gebläse. — Der bis zu 800 bis 1000° C. erhitzte Dampf wird durch eine sehr enge Röhre dem Hohofen zugeführt, in welchem er zunächst das Brennmaterial entzündet, und dann bei der Berührung mit der Flamme oder den glühenden Brennstoffen sich zersetzt. Sein Sauerstoff verbindet sich mit dem Kohlenstoff und befördert dessen Verbrennung; sein Wasserstoff aber wird selbst verbrannt, und dadurch entsteht die intensivste Verbrennung, welche überhaupt nur erreicht werden kann. Es wurde in dieser Richtung in Paris an einem 1 Meter hohen und 20 Centimeter weiten Ofen ein Versuch angestellt. Man füllte den Ofen bis auf 33 Centimeter Höhe mit Kohlen, und führte dann durch ein Rohr von kaum 1 Millimeter Weite den stark überhitzten Dampf ein. Die Kohle entzündete sich, die Zersetzung begann, und es erhob sich aus dem Ofen

eine 30 Centimeter starke und 1 Meter hohe Wasserstoffflamme. Ersetzt man die Kohle durch Boghead, oder streut man nur einige Stückchen Boghead über die Oberfläche der Kohlen, so geht der Wasserstoff in Kohlenwasserstoff über und es entsteht eine hell leuchtende Flamme, welche zwar nicht stärker als die Wasserstoffflamme ist, aber auf mehrere Meter Höhe sich erhebt. Testud gedenkt nun, die gegenwärtig angewendeten Hohofengebläse durch solche direct wirkende Dampfgebläse zu ersetzen, und glaubt, zur Erzeugung des Dampfes nur $^1/_3$ derjenigen Brennmaterialmenge zu bedürfen, welche zum Betriebe der jetzigen Gebläse nothwendig ist.

Auch zur Heizung von Dampfkesseln für stehende Maschinen, wie für Locomotiven, will er dergleichen Gebläse anwenden. Der Rost könne wegfallen und die Intensität der Verbrennung nach Belieben regulirt werden; die Feuerung wäre eine rauchlose und die Schornsteine würden entbehrlich. Die Feuerung könne auch als Kohksofen benutzt werden; durch den Werth der hierbei fallenden Kohks ziehe man die Kosten der Feuerung noch weiter herab.

Gasgeneratoren. — Füllt man einen geschlossenen Raum mit Kohks oder Steinkohlen, ersteren wenn man reinen Wasserstoff, letzteren wenn man Kohlenwasserstoff erzeugen will, und führt in denselben Dampf ein, welcher bis zu 800 bis 900° C. überhitzt ist, so erhält man mit sehr kleinen Apparaten große Mengen Gas. Ein Testud'scher Ueberhitzer von 6 Pferdestärken liefert auf diese Weise stündlich 250 Kubikmeter Gas, und zwar zu einem sehr niedrigen Kostenpreis. Dieses Gas könne zur Extraction von Mineralölen aus Kohlenschiefern, zur Entschwefelung von Schwefelmetallen, zum Brennen von Porzellan, Glas, Ziegelsteinen, Gyps ꝛc. benutzt werden. (Polytechnisches Centralblatt, 1862 S. 434.)

XLIV.

Die Patent-Turbine von C. Schiele in Oldham bei Manchester.

Aus dem **Practical Mechanic's Journal**, Juli 1861, S. 91.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die alte Methode, aus Wasserströmen eine Triebkraft mittelst der gewöhnlichen, schwerfälligen Wasserräder sich zu verschaffen, ist durch die wohlfeilere, compendiösere und einen höheren Nutzeffect bietende Turbine

fast vollständig verdrängt, so daß die Zeit nicht mehr fern liegt, wo gewöhnliche Wasserräder aus unseren großen Fabriken vollständig verschwunden seyn werden, und wo man dieselben vom nämlichen Gesichtspunkte aus betrachten wird, wie heutzutage eine Savery'sche oder Newcomen'sche Dampfmaschine, wenn man sie mit unseren neueren Maschinen vergleicht. Die Turbinen werden im Vergleiche mit den gewöhnlichen Wasserrädern, besonders bei höheren Gefällen, nur sehr klein, da das Wasser immer gleichzeitig auf alle Schaufeln der Turbine wirkt, und durch dieselbe mit einer Geschwindigkeit strömt, welche der ganzen Fallhöhe entspricht, und bei höheren Gefällen außerordentlich groß wird, während beim gewöhnlichen Wasserrade das Wasser nur auf einen kleinen Theil des Radumfanges wirkt, und auf demselben lange nicht die Geschwindigkeit hat, welche es beim freien Falle von der Gefällhöhe herab erlangen würde. Es ist daher einleuchtend, daß die Dimensionen einer Turbine nur ein Bruchtheil derjenigen Dimensionen seyn werden, welche unter gleichen Umständen ein gewöhnliches Wasserrad erhalten müßte. Die Geschwindigkeit gewöhnlicher Wasserräder beträgt immer nur zehn bis fünfzehn Umdrehungen in einer Minute, und einige große Wasserräder machen nicht mehr als drei oder vier Umdrehungen in derselben Zeit, während die Geschwindigkeit der Turbinen immer viel größer ist und mit der Höhe des Gefälles wächst. So macht z. B. eine Turbine für 20 Pferdekräfte bei 5 Fuß Gefälle ungefähr 40 Umdrehungen in einer Minute (etwas mehr oder weniger, je nach dem Systeme wornach sie construirt ist), während eine Turbine von derselben Stärke bei 80 Fuß Gefälle ungefähr 1000 Umdrehungen in einer Minute machen wird.

Der Erfinder der ersten Turbine von praktischem Werthe war bekanntlich der französische Ingenieur Fourneyron, und es werden noch heutzutage Turbinen nach seiner Construction ausgeführt. Diese Construction ist jedoch complicirt, bietet wenig Haltbarkeit, und die arbeitenden Theile sind schwer zugänglich. Mehrere andere Turbinen sind seit dieser Zeit erfunden und eingeführt worden, und zwar mit mehr oder weniger Erfolg. Es ist jedoch erst wenige Jahre her, daß Turbinen in England verwendet werden.

Die Figuren 1 — 4 stellen zwei Modificationen von Schiele's Patent-Turbine dar, wie sie von der North Moor Foundry Company zu Oldham ausgeführt werden. Sie scheinen der Vollkommenheit näher zu kommen, als irgend eine bis jetzt ausgeführte Turbinenart, sowohl hinsichtlich der Einfachheit der Construction, als bezüglich ihrer Wirkung, und, gestützt auf praktische Versuche, getraut sich die genannte Fabrik zu garan-

tiren, daß sie in Betreff des Nutzeffectes jede andere Turbinenart übertreffen.

Auf dem europäischen Continent und in Amerika sind die Turbinen so allgemein angewandt, daß sie die früheren Wasserräder fast vollständig verdrängt haben, wenigstens in all den Fällen, wo großer Nutzeffect und Gleichmäßigkeit der Bewegung als Haupterfordernisse ausbedungen sind. Sie passen gleich gut für kleine und große Gefälle. Bei großen Gefällen, wo oft sehr große Wasserräder, oder sogar mehrere solche übereinander angewandt werden, empfehlen sich die Turbinen besonders durch Wohlfeilheit, durch den kleinen Raum welchen sie einnehmen, und durch hohen Nutzeffect. Bei sehr geringem Gefälle, wo bloß unterschlägige Wasserräder gebraucht werden können, deren Wirkungsgröße sehr gering ist, übertreffen die Turbinen hinsichtlich des Nutzeffectes die Wasserräder bedeutend. Hinterwasser, welches bei den Wasserrädern häufig ein so großer Uebelstand ist, beeinträchtigt die Wirksamkeit der Turbine nicht im geringsten, so lange die Gefällhöhe die nämliche bleibt.

Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer horizontalen Turbine mit verticaler Achse, wobei das die Turbine umgebende Gehäuse im Durchschnitte dargestellt ist. Fig. 2 ist ein der Fig. 1 entsprechender Grundriß derselben mit horizontalem Durchschnitte des Gehäuses.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht einer verticalen Turbine mit horizontaler Achse, und Fig. 4 ist die Vorderansicht derselben, rechtwinkelig zu Fig. 3.

Diese Turbine, welche als an einer verticalen Mauer befestigt dargestellt ist, liegt oberhalb des Unterwasserspiegels; der Theil des Gefälles, welcher unter der Turbine liegt, ist jedoch nicht verloren, sondern das Wasser wirkt hier saugend, oder ebenso, als wenn es ein Vacuum herstellen wollte. Da das Wasser in diesem Falle durch Röhren zu- und abgeleitet wird, so kann die Turbine irgend eine passende Lage gegen eine Mauer wie in der Abbildung, oder gegen eine ebene Bodenfläche, oder gegen einen Tragbalken eines Gebäudes haben. Ebenso können die Röhren unter irgend einem Winkel geneigt, wie es die Localitäten erfordern, angelegt werden.

Die Art und Weise, wie die Turbine wirkt, ist aus den Zeichnungen Fig. 1 und 2 leicht verständlich. Das Wasser wird der Turbine entweder in einem offenen Canale, oder, wie dieß häufiger der Fall ist, durch Röhren zugeführt, welche in die horizontal liegende, spiralförmige Wasserkammer A einmünden. Diese umgibt das Rad, und leitet das Wasser durch die Eintrittsöffnungen B so auf die Mitte des Radumfanges, daß dasselbe ohne allen Stoß in die Schaufeln C des Rades D eintritt. Das Wasser gibt so, während es die gekrümmten Schaufeln durchströmt, seine

Kraft durch einen stetigen Druck gegen die Schaufeln ab, und tritt gleichzeitig ober und unter dem Rade ruhig und geräuschlos aus, was der beste Beweis ist, daß die ganze Kraft absorbirt wurde. Da das Wasser im Rade sich nach zwei entgegengesetzten Richtungen bewegt, so übt es durchaus keinen Druck auf das Fußlager der Radwelle aus. Auch ist das Rad hohl gegossen, und luftdicht gemacht, so daß es zum Theile im Wasser schwimmt, und dadurch daß man etwas mehr Wasser durch die Schaufeln der unteren Radhälfte strömen läßt, als durch die der oberen, drückt dasselbe mehr aufwärts als abwärts, so daß man den Wasserzufluß so reguliren kann, daß das Gewicht des Rades mit seiner Achse gerade im Gleichgewicht erhalten wird, und das Fußlager erhält so durchaus keinerlei Druck. Das Fußlager ist regulirbar gemacht, und nach Schiele's Antifrictionscurve construirt, so daß dieses Fußlager die möglich geringste Abnutzung und Reibung erleidet.

Aus den Zeichnungen ist ersichtlich, daß die Construction der Turbine so einfach ist, als man sich es nur denken kann. Das Rad ist in allen Theilen zugänglich, und kann, um zum Fußlager zu gelangen, ausgehoben werden, ohne daß man vorher irgend einen anderen Theil zu entfernen braucht. Auch kann dasselbe nicht streifen wie bei anderen Turbinen, wenn sich der Spurzapfen abgenutzt hat, sondern es kann sich frei durch den Cylinder oder die Wasserkammer hindurch senken, von welcher es umgeben ist. Die neue Turbine gestattet auch eine sehr genaue, ökonomische Regulirung entweder von Hand oder durch einen Regulator, wenn entweder ihre Belastung oder die Wassermenge sich ändert. Zum Reguliren dienen messingene Schieber E, wie sie in Figur 1 ersichtlich sind, welche durch Stangen F und Handräder G bewegt werden. Mittelst dieser Schieber kann eine Anzahl von Einströmungsöffnungen oder Leitcurven nach und nach verschlossen werden, im selben Verhältnisse wie die Aufschlagwassermenge oder die Belastung der Turbine abnimmt.

Die Wassermenge, welche einer Turbine zugeführt wird, sollte niemals durch eine Drehklappe regulirt werden. Da nämlich das Wasser in der Turbine durch sein Moment wirkt, so hängt seine Wirksamkeit von der Geschwindigkeit ab, mit welcher es durch die Leitcurven B und auf das Rad D strömt. Wenn nun der Wasserzufluß auf einer gewissen Höhe in der Röhre durch eine Drehklappe zum Theil abgeschnitten wird, so daß nur die halbe Wassermenge, für welche die Turbine bestimmt ist, zugelassen wird, so wird die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser durch die Leitcurven geht, auf die Hälfte der ursprünglichen Geschwindigkeit reducirt, und da die Wirkung des Wassers im Verhältnisse zu dem Quadrat der Geschwindigkeit und Menge steht, so würde der erhaltene

Effect nur ein Achtel der ganzen Kraft seyn, obgleich die halbe Wassermenge durch das Rad gegangen ist. Wenn dagegen der Zufluß des Wassers durch die Einlaufmündungen B mit den Schiebern E, oder 1, 2, 3, Fig. 2, nach und nach regulirt wird, so wird nur die durch das Rad strömende Wassermenge abgeändert, ohne daß hiedurch die Geschwindigkeit des Wassers im geringsten geändert wird, so daß die halbe Wassermenge auch die halbe ursprüngliche Kraft gibt, und so im Verhältnisse fort. Diese Art der Regulirung ist von der größten Wichtigkeit, wo der Wasserzufluß oder die Belastung der Turbine sehr schwankend ist.

Bei der Anordnung der verticalen Turbine mit horizontaler Achse, die in Fig. 3 und 4 abgebildet ist, wird das Wasser, welches aus beiden Seiten des Rades austritt, in einem das ganze Rad einschließenden Gehäuse a aufgesammelt, und von da durch eine Röhre b dem Unterwasser zugeführt. In allen anderen Beziehungen ist diese Turbine der vorhin beschriebenen horizontalen Turbine ganz ähnlich. Wird sie über den Unterwasserspiegel gesetzt, so entsteht eine saugende Wirkung in dem Gehäuse, das die Turbine umgibt, und in welches das Wasser beim Austritt aus dem Rade gelangt. Dieses Ansaugen bringt genau dieselbe Wirkung hervor wie der Druck einer Wassersäule von gleicher Höhe, so daß die Turbine, ohne ihren Effect zu verringern, innerhalb der Grenze von 33 Fuß beliebig hoch über den Unterwasserspiegel aufgestellt werden kann. Da der Atmosphärendruck nur eine Wassersäule von 33 Fuß Höhe im Gleichgewichte zu halten im Stande ist, so kann auch die Saughöhe nicht größer angenommen werden, und wollte man eine Turbine höher als 33 Fuß über dem Unterwasserspiegel anbringen, so würde ein Theil der Gefällhöhe verloren seyn.

Die verticale Turbine eignet sich vorzüglich für hohe Gefälle und geringe Wassermengen. Sie erfordert fast kein Fundament, und kann in einigen Fällen allein von der Röhre getragen werden. Man kann sie leicht so stellen, daß man die Kraft da von ihr abnehmen kann, wo man dieselbe nöthig hat, weil das Wasser in geschlossenen Röhren zu- und abgeführt wird. Alle arbeitenden Theile können leicht herausgenommen werden, ohne eine Röhrenverbindung zu unterbrechen, oder das Gehäuse zu entfernen.

Die Hauptvortheile, welche diese Turbinen bieten, sind folgende: Sie nehmen einen sehr kleinen Raum ein, sind wohlfeil, einfach in ihrer Construction, nützen das Wasser vollständig aus, und geben, da sie durch das Moment des Wassers wirken, direct große Geschwindigkeiten. Sie können, ohne daß sich ihr Nutzeffect wesentlich vermindert, nach Bedürfniß mit verschiedenen Geschwindigkeiten gehen, je nachdem sie die eine oder

andere Maschine zu treiben haben. Die Turbine ist frei von allen Erschütterungen und jedem Geräusche während sie arbeitet, so daß ihre Fundamentirung nur das Gewicht der Vorrichtung zu tragen hat. Man kann städtische Wasserleitungen benutzen, um diese Turbinen für häusliche oder andere Zwecke zu treiben, und das Wasser kann, nachdem es durch die Turbine gegangen ist, noch ebenso gut benutzt werden, wie vorher.

XLV.

Centrifugalmaschine von D. W. Thomas in Liverpool.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1862, S. 85.

Mit Abbildungen auf Tab III.

Nach dieser Erfindung (patentirt in England am 4. Juni 1861) sollen Centrifugalmaschinen von großer Stärke construirt werden, so daß sie größer gemacht und rascher umgedreht werden können, als dieß jetzt üblich ist; die Erfindung begreift außerdem gewisse Verbesserungen an dem Apparate zur leichteren Füllung der Maschine.

Fig. 22 ist ein Aufriß, Fig. 23 ein Querschnitt dieser Maschine. a ist das Gehäuse mit der Oeffnung b zum Entweichen der feuchten Luft; c ist die Drehtrommel; d ist ein conischer Rand, der die ringförmige Oeffnung umgibt, durch welche die Ladung eingegeben wird; e ist eine runde Oeffnung in der Seite des Gehäuses, welche durch einen ringförmigen Rand oder Mund begrenzt wird, der über die äußere Kante des Randes M vorspringt und den Zweck hat zu verhindern, daß etwa ein Theil der Ladung zwischen Gehäuse und Trommel gelangt, so daß diese also während ihres Ganges beschickt werden kann.

f ist eine lose Rolle an der Trommelwelle; g ist die feste Treibrolle, h eine Frictionsrolle an der Achse der Maschine, gegen welche das Frictionsband i wirkt; k ist der Hebel zum Ausrücken der Maschine; l ist eine Scheidewand, um zu verhindern, daß die Flüssigkeit (der Syrup ꝛc.) auf den Riemen fällt; m ist ein Querstab zum Stützen des Wagens während des Ausleerens. o ist der verbesserte Wagen zum Beschicken der Maschine; er steht auf einem Räderpaar und einem einzelnen Vorderrad, dessen Lager um eine verticale Achse drehbar sind, so daß man den Wagen mit Leichtigkeit wenden kann.

Der Patentträger beansprucht als seine Erfindung: 1) die Con-

struction des Gehäuses mit einer oder mehreren Oeffnungen zum Austritt der feuchten Luft; 2) die Construction der Trommel mit Verstärkungsstäben von der Mitte nach dem Umfang; 3) die Anbringung eines ringförmigen Randes um die Kreisöffnung der Trommel; 4) die eigenthümliche Form des Wagens und die Anwendung des horizontalen Stabes zu dessen Unterstützung, und endlich 5) die eigenthümliche Combination dieser Theile zur Herstellung stärkerer und rascher rotirender Centrifugalmaschinen.

XLVI.

Ueber die Ursachen des Ganges der nassen Gasuhr.

(Bemerkungen zu den Aufsätzen von Pettenkofer und Walther über diesen Gegenstand.)

Der Aufsatz Pettenkofer's „über die Bewegung der Meßtrommel einer nassen Gasuhr" im 2ten Februarheft dieses Journals (Bd. CLXIII S. 274) hat Hrn. Professor C. Walther veranlaßt, unter dem Titel „Einige Worte zur Beleuchtung ꝛc." einige polemische Bemerkungen dagegen im 2ten Märzheft (Bd. CLXIII S. 424) zu veröffentlichen. Diese Bemerkungen scheinen nicht frei von Mißverständnissen und Irrungen: es möge daher gestattet seyn, den Gegenstand mit Beziehung auf dieselben nochmals zu erörtern.

Was man an den gewöhnlichen Darstellungen des Ganges der Gasuhr mit vollem Rechte tadeln kann, ist ihre Unvollständigkeit. Man spricht nach denselben ganz einfach von dem Drucke, den das in die Eine Kammer eintretende Gas ausübt auf die Scheidewand, welche diese Kammer von der bei der Drehung ihr vorausgehenden trennt, — als ob das Vorhandenseyn dieses Druckes hinreichend wäre die Bewegung zu erklären: — man thut dabei, als ob es keine Naturgesetze gäbe, nach welchen derselbe Druck auf die entgegengesetzte, vom Wasser überspülte Scheidewand, in gleicher Stärke, aber wirksam in einem der Drehung entgegengesetzten Sinne, übertragen werden muß, — wornach sich doch die zwei entgegengesetzten, aus dem Druck des Gases auf die beiden Innenwände resultirenden Kräfte vollständig aufheben. Eine Bewegung der Maschine wird erst möglich nach dem Hinzutreten noch einer dritten auf die festen Theile wirksamen Kraft, — von der man, wenn ihre Entstehung erörtert ist, nach Belieben sich denken mag, daß sie selbst die Bewegung erzeugt, oder,

daß sie die Eine der zwei entgegengesetzten Druckkräfte ganz oder zum Theile compensirt, und damit die andere von beiden, um es so auszudrücken, frei macht. Wenn man freilich, mit Hrn. Prof. Walther, die Leser nur unterscheidet in solche, die von selbst die Einrichtung der Maschine „wirklich verstehen", und in solche, denen zu keinem Verständniß zu helfen ist, so braucht man über das Auftreten jener dritten Kraft kein Wort zu verlieren: die Leser der ersten Art wissen darüber viel besseren Bescheid, als ihnen irgend Jemand zu geben im Stande ist. Dennoch würde man gewiß auch in ihren Augen gewinnen, wenn man statt einer unvollständigen Erklärung entweder gar keine, oder eine durchgeführte geben wollte. Nimmt man vollends an, daß es noch eine dritte Classe von Lesern gibt, die, ohne im Voraus gleich Alles zu verstehen, doch einer Aufklärung zugänglich sind, und denkt man etwa, wie Viele thun, daß Bücher und Journalaufsätze gerade für diese Classe von Lesern überhaupt geschrieben werden, — so muß man für sie, um den Gang der Gasuhr zu erklären, Rechenschaft davon ablegen, in welcher Weise der Gasdruck nach rückwärts compensirt wird. Es geschieht dieß nicht anders als durch die Niveau-Aenderung des Wassers, dessen Spiegel im Inneren der Kammer, in welche das Gas tritt, gegen außen so lange vermittelst der unteren Communications-Oeffnungen erniedrigt wird, bis der Ueberschuß des Druckes in der Zuleitung gegen denjenigen in der Ableitung einen Niveau-Unterschied zwischen innen und außen erzeugt hat, dessen Druck ihm selber die Waage hält: von dem Augenblicke an, wo dieß geschehen ist, aber nicht früher, steht die überspülte Innenwand der Kammer unter gleichen Druckkräften von beiden Seiten, und jetzt erst ist der auf die andere (vorausgehende) Scheidewand wirksame Druck frei gemacht, wie ich es vorhin nannte. Man muß also, um diesen Druck als treibende Kraft darstellen zu können, ganz nothwendig die Differenz zwischen dem Stande des Wassers innerhalb und außerhalb der Kammer, in welche das Gas tritt, in Betracht ziehen. Es ist klar, daß man mit eben so gutem Rechte, sowie Pettenkofer es vorzieht, die auf die Maschine wirkende bewegende Kraft in dem Ueberdrucke des Wassers, der von rückwärts her auf die überspülte Kammerwand stattfindet, selber erblicken kann: bei dieser Anschauungsweise denkt man sich den auf dieselbe Wand (durch das Wasser hindurch) wirkenden, der Bewegung entgegengesetzten Gasdruck aufgehoben gegen den gleich starken Gasdruck, der auf die andere Innenwand nach vorn thätig ist, und behält also den Wasser-Ueberdruck übrig. In der That hat diese Art der Betrachtung vor der ersteren den Vorzug größerer theoretischer Strenge: die beiden Kräfte, welche man hier gegen einander aufhebt, sind wirklich vom Anfang an gleich groß, während

die beiden, welche nach der ersteren Anschauungsweise als sich compensirend gedacht werden, erst von dem vorhin bezeichneten späteren Momente an sich das Gleichgewicht halten. Praktisch ist dieser Unterschied, bei der Kürze des Zeitintervalles vom Anfang der Wasserbewegung bis zu jenem Augenblick, nur wenig erheblich; man mag indessen die eine Art der Darstellung vorziehen oder die andere, so ist es klar, daß man immer den Wasser-Ueberdruck, welcher von rückwärts auf die eingetauchte Scheidewand der Kammer wirkt, in Betracht ziehen muß als ein ganz wesentliches Moment, dessen Beseitigung sofort die ganze auf die festen Theile der Gasuhr wirkende drehende Kraft auf Null reduciren würde. Der Erfinder der Maschine, Samuel Clegg, ein Mann, dem vielleicht auch Hr. Professor Walther einiges praktische Verständniß zugestehen wird, hat also mit sehr gutem Grunde und in der That mit schlagender Richtigkeit von seinem Apparate gesagt, daß das Gas denselben dadurch umtreibe, daß es Wasser aus der Kammer deplacirt in welche es eintritt.

Hr. Professor Walther glaubt die Argumentation Pettenkofer's, in welcher auf die Bedeutung des Wasserdrucks hingewiesen war, zu widerlegen, indem er einen Theil der Cylinderwand der Maschinentrommel abnimmt: er findet, daß dadurch die Bewegung (so lange die gebildete Oeffnung unter Wasser bleibt) nicht gestört wird. Offenbar wird damit gar nichts gegen unsere Theorie bewiesen: der Wasserüberdruck auf die im Innern des Cylinders befindliche ebene Scheidewand der Kammer besteht nachher vollkommen ebenso wie vorher, und ist für die Bewegung der verstümmelten Maschine ebenso nothwendig, als für die der vollständigen. Es scheint, als hätte der Hr. Verfasser die Ansicht Pettenkofer's dahin mißverstanden, daß die dem Ueberdrucke des Wassers zugeschriebene drehende Kraft ihren Angriffsort irgendwo an der Cylinderwand haben sollte, während sie ihn natürlicherweise nicht an dieser, sondern an der ebenen Scheidewand der Kammern hat. Durch diese Einwendungen und das zu denselben gehörige Experiment wird also die Sache nicht getroffen, und am wenigsten die Frage motivirt, „was wohl von einer Erklärung zu halten sey, die Etwas zur Hauptsache macht, das, ohne eine Veränderung in den Erscheinungen hervorzurufen, beliebig weggenommen oder hinzugefügt werden kann." Denn indem Hr. Professor Walther einen Theil der Cylinderwand abgenommen denkt, kann er sich Das nicht mit als beseitigt denken, was in Pettenkofer's Erklärung wirklich die Hauptsache ausmacht: den einseitigen Ueberdruck des Wassers auf jene ebene Scheidewand.

Es scheint zwar, nach einer Vergleichung die der verehrte Herr andeutet, zwischen der Kammer einer Gasuhr und der Glocke eines Gaso-

meters, daß er stillschweigend voraussetzt, man könne auch, ohne die Bewegung der ersteren zu alteriren, ihre vom Wasser bedeckte untere Wand selbst sich ohne Weiteres hinweggenommen denken. Allein bei der Betrachtung der Bewegung einer Maschine kann man natürlicherweise nur solche Theile als nicht vorhanden ansehen, welche für sich im Gleichgewicht stehen: will man also bei der Gasuhr jene Wand, *die wirklich vorhanden ist und für den stetigen Fortgang der Maschine nicht entbehrt werden kann*, sich hinwegdenken, so muß man vorerst nachweisen, daß auf sie gleiche Kräfte von beiden Seiten her thätig sind. Dieß ist nicht der Fall am Anfang der Bewegung des Ganzen, weil in diesem Augenblicke von der Einen Seite (der Umdrehung der Maschine entgegen) der Wasserdruck und der Druck des Gases aus dem Zuleitungsrohre, von der anderen noch der gleiche Wasserdruck, verbunden mit dem Druck im Ableitungsrohr wirken, und weil der Gasdruck im ersteren Rohr stärker ist als der in dem letzteren: erst von dem mehrfach bezeichneten späteren Momente an heben sich auf beiden Seiten der bezeichneten Wand die Kräfte wirklich auf, und zwar wieder nur deßwegen, weil jetzt der Wasserdruck von beiden Seiten her ungleich geworden ist, und weil seine Differenz diejenige des Drucks der elastischen Flüssigkeiten im Zu- und im Ableitungsrohre jetzt ausgleicht. Man sieht, daß man auch zur Rechtfertigung dieser Betrachtungsweise gezwungen ist, den Unterschied im Niveau, und also im Drucke des Wassers vor und hinter der betreffenden Wand in Betracht zu ziehen: ohne ihn zu berücksichtigen würde man die Berechtigung nicht nachweisen können, diese vom Wasser überspülte Kammerwand als für sich im Gleichgewichte stehend anzusehen. In der That bildet dieselbe wegen der auf sie wirkenden ungleichen Kräfte ein Hinderniß für die Bewegung so lange bis der volle Niveau-Unterschied erreicht ist: sie würde die Drehung gar nicht zu Stande kommen lassen, wenn nicht die Oeffnung bliebe, welche dem Wasser gestattet, aus der Kammer zu treten, und so die von uns erörterte Rolle zu übernehmen. Die gewöhnliche Gasglocke bietet bei ihrem Steigen kein analoges Hinderniß dar: würde man auch bei ihr ein solches schaffen, indem man sie unten etwa bis auf einen seitlichen Schlitz oder ein kleines Loch abschlösse, so würde sie unter anderen Gesetzen als jetzt, und langsamer steigen. Mathematisch würde dann ihre Bewegung, ebenso wie die der festen Theile der Gasuhr, den charakteristischen Umstand darbieten, daß für ihren Beginn (auch wenn mit demselben sogleich eine endliche Quantität Gas als eingetreten gedacht wird) nicht allein die *Geschwindigkeit* (v) gleich Null wäre, — was bei allen Bewegungen der Fall ist die ohne Stoß durch continuirlich wirkende Kräfte hervorgerufen werden, — sondern gleichzeitig

auch die beschleunigende Kraft $\left(\frac{dv}{dt}\right)$ verschwände, welche im Allgemeinen schon vom ersten Moment an einen endlichen Werth hat.

Hr. Professor Walther hat seiner Polemik noch ziemlich ausführliche Bemerkungen einverleibt über den Einfluß, welchen theoretische oder praktische Beschäftigung auf Geistesrichtung und Vorstellungsart verschiedener Individuen ausüben soll. Er selbst äußert gleich darauf, daß er sich damit zu weit von der Sache entfernt habe. Ich glaube, daß man diesem Urtheile ohne Rückhalt beipflichten muß, und will daher, um nicht in einen ähnlichen Fehler zu fallen, die Stichhaltigkeit jener Bemerkungen ebenso wenig als ihre Neuheit einer Prüfung unterziehen.

Dr. Ludwig Seidel.

XLVII.

Reid's Gas-Regulator.

Aus den Transactions of the Royal Scottish Society, 1861; durch das Mechanics' Magazine, Januar 1862, S. 50.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die gewöhnlichen Druckregulatoren für Gasleitungen lassen bezüglich der Einfachheit und Sicherheit wenig zu wünschen übrig. Sie bestehen meist aus einem cylindrischen eisernen Behälter (für ein Rohr von 12" hat derselbe einen Durchmesser von 3' und gleiche Tiefe), welcher mit Wasser gefüllt ist und in dem ein blecherner Gasometer schwimmt, der durch sein Fallen oder Steigen den Gaszufluß mittelst eines conischen Ventils regulirt. Solche Regulatoren finden ihren Platz am besten beim Austritt der Hauptleitung aus dem Gasbehälter; ihr Einfluß bewirkt einen fast gleichmäßigen Druck auf weite Strecken in der Leitung. Indessen hört die Gleichmäßigkeit nach gewissen Entfernungen auf, wenn eine Aenderung in dem Niveau der Leitung oder andere störende Einflüsse sich geltend machen.

Der Reid'sche Regulator soll den Druck reguliren, wenn er durch Niveauunterschiede erhöht wird; er wird nicht am niedrigsten Punkt der Leitung angebracht, wo der Druck in anderer Weise regulirt werden kann, sondern am Hauptrohr bei dessen erster Erhöhung um beispielsweise 100 — 150 Fuß. An dieser Stelle wird derselbe den erhöhten Druck auf jedes beliebige Maaß reduciren.

Die in Fig. 17 und 18 dargestellte Vorrichtung paßt auf das Leitungsrohr, und wird mit demselben unter die Erdoberfläche versenkt.

Damit ein solcher Apparat sehr empfindlich für die geringsten Druckveränderungen sey, läßt sich dabei das Pendel mit besonderer Wirksamkeit in Anwendung bringen. Wenn dieses genau auf stählerne Unterlagen aufgehängt wird, und sich innerhalb des die Röhre enthaltenden Gefäßes befindet, wobei eine eiserne conische Scheibe gleichzeitig das passende Ventil des Rohres und die „Linse" des Pendels bildet, so kann man das Instrument so in seinen Schwingungen und Stellungen reguliren, daß es die Oeffnung des Gasrohres genau nach dem zu erreichenden gleichmäßigen Druck modificirt.

A ist das Eintritts-, B das Austrittsrohr. C ist das Ventil; dasselbe bildet einen Kugelabschnitt, der genau auf den inneren Rand des Eintrittsrohres paßt und sich demselben, je nach der Geschwindigkeit des Gasstromes, mehr oder weniger nähert. Diese Klappe ist an der Pendelstange P befestigt und bewegt sich damit ohne Reibung. Die Stange geht oben durch den Deckel der Ventilkammer hindurch, welcher einen abgestumpften Kegel bildet und eine ringförmige gußeiserne Schale trägt (Fig. 18), in welcher 1 Zoll hoch Queckfilber steht; in dieses taucht eine an der Pendelstange befestigte umgekehrte Schale ein, und stellt so bei frei bleibender Beweglichkeit des Pendels einen vollkommenen Verschluß des Raumes her. Oberhalb der Queckfilberschale befindet sich an der Pendelstange ein Kreuzkopf, welcher mit der Ebene der Schwingungen einen rechten Winkel bildet, und an dessen Enden sich zwei feine Stahlspitzen befinden, die auf Stahlunterlagen in gleicher Ebene mit dem Queckfilber ruhen. Durch Schrauben können die Spitzen eingestellt werden; sie bilden eine feste Stütze für das Pendel und dessen Zubehör.

Das Pendel trägt oben die Gewichte W,W, welche jede Vibration der Klappe verhindern. Damit sie die erforderliche Wirkung gehörig ausüben, müssen sie sehr genau eingestellt seyn; ihre Trägheit zerstört die Neigung zu Vibrationen. Auch das Gewicht S erfüllt diesen Zweck; da es auf einer horizontalen Schraube angebracht ist, so kann durch seine Bewegung nach rechts oder links die gewünschte Hemmung des Gasstromes erreicht werden.

Die Wirkung des Regulators ist folgende:

Wenn der Druck an der Außen- oder Hinterseite der Klappe durch den Gasverbrauch in den Hauptröhren sich vermindert, so gibt die Klappe nach und öffnet dem Gasstrom den Durchgang, und umgekehrt.

XLVIII.

Reid's Wasser-Regulator.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1862, S. 50.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieses Instrument ist dem (vorstehend beschriebenen) Gasregulator desselben Erfinders in seinen Zwecken ähnlich, und nach dem Princip desselben kann die Wasserströmung in den Straßenröhren controlirt werden; natürlich unterscheidet sich dieser Regulator von jenem in Folge der verschiedenen Natur der betreffenden Flüssigkeit.

Der in Fig. 19 und 20 abgebildete Apparat wird an dem Hauptrohr da angebracht, wo man das Volumen des nach einem niedriger gelegenen Punkte fließenden Wassers vermindern will. Eine gewöhnliche Drosselklappe wird zwischen den Flantschenverbindungen des Wasserrohres eingeschaltet; dieselbe besteht, ebenso wie ihre Einfassung aus Messing. Da man den durchgehenden Wasserstrom zu vermindern beabsichtigt, so muß die Klappe stets eine der erforderlichen Wassermenge entsprechende Oeffnung haben, die nach Bedürfniß sich verengern oder erweitern kann. Zu diesem Zweck ist ein Hebel L an dem vorstehenden Ende des Klappenzapfens angebracht, da an einem Ende eine hohle kupferne Kugel V, am anderen ein eisernes Gewicht W führt.

Zapfen und Hebel bestehen aus Röhren, welche zwischen der Kugel und dem Wasser in der Röhre eine Verbindung herstellen. Die Compression der Luft durch den Druck des Wassers gestattet den Eintritt einer gewissen Menge Wassers in die hohle Kugel, worauf deren Gewicht die Drosselklappe zum Theil schließt. Das Gewicht W wird so eingestellt, daß der Klappe die erforderliche Oeffnung verbleibt und der Apparat arbeitet alsdann vollkommen gut.

Der Druck auf das in dem Luftgefäß enthaltene Luftvolumen vermindert dessen Größe auf $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ ꝛc., je nachdem der Druck in der Röhre auf 2, 3, 4 ꝛc. Atmosphären steigt. Die mechanische Wirkung, welche solcherweise von den Abwechselungen des Druckes innerhalb der Röhre veranlaßt wird, indem die Schwerkraft der hohlen Kugel ab- oder zunimmt, wird also hier benutzt, um eine gleichförmige Wasserströmung in den Leitungen großer Städte hervorzubringen.

XLIX.

Maschine zum Graviren der Druckwalzen, von J. Glen in Glasgow.

Aus dem London Journal of arts, August 1861, S. 79; durch das polytechnische Centralblatt, 1861 S. 1542.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Von dieser Maschine (patentirt in England am 10. November 1860) zeigt Fig. 21 die wesentlichen Theile im Aufriß. Auf dem Gestelle a bewegt sich der Wagen b seitlich hin und her; derselbe erhält seine Bewegung von der Schraubenwelle c, welche wie gewöhnlich durch Räderwerk getrieben wird. An der Säule d des Wagens befindet sich ein Arm e, welcher zwischen Führungen der Säule d nach Bedürfniß höher oder tiefer eingestellt werden kann, wozu man sich des Handrades f bedient. Dieses Handrad sitzt an dem oberen Ende einer verticalen Schraube, welche durch eine Mutter im hinteren Theile des Arms e hindurch geht. Der vordere Theil des Arms enthält ein Lager für die Achse des Hebels g, in welchem der Tragbügel h für die Molette i ruht. Am Hebel g befindet sich ein bewegliches Schraubengelenk j, durch welches derselbe mit dem Hebel k in Verbindung gesetzt ist; die Drehachse des letzteren liegt in einem Vorsprunge des Wagens b, während sein entgegengesetztes Ende durch ein verschiebbares Gegengewicht l belastet ist. Ferner sind an den vorderen Theil des Wagens b ein Paar Lagerarme m angegossen, in welchen die horizontale Welle n aufgelagert ist. Auf der letzteren sitzt das Rad o, welches vermittelst des Transporteurs p das Rad q an der Welle r treibt. Auf der Welle r befindet sich ein Excentric s, welches bei seiner Drehung den Daumen t hebt, und dadurch dem Hebel k eine schwingende Bewegung ertheilt. Die Welle r mit ihrem Zubehör ist so angeordnet, daß man sie leicht aus ihrem Lager herausheben kann, wenn man das Rad q oder das Excentric s auswechseln und durch ein Rad oder Excentric von anderer Größe ersetzen will. Die kupferne Walze u wird wie gewöhnlich auf den Dorn aufgezogen, und der Druck der Molette i gegen ihre Oberfläche durch die Lage des Gegengewichts l, welches den Hebel k und dadurch zugleich den Hebel g niederzieht, regulirt. Die Molette erhält ihre Drehung durch die Kupferwalze, und drückt dabei ihre erhabene Gravirung in die letztere ein. Sobald die Molette eine volle Umdrehung gemacht hat, muß sie von der Walze abgehoben werden, oder das Muster wiederholt sich auf der Oberfläche derselben. Soll dieß aber

nicht geschehen, so nimmt die Molette in regelmäßigen Intervallen eine Hebung oder Senkung an. Hierzu dient das Excentric s, welches die Hebel k und g in die Höhe drückt, und dadurch die Molette i von der Oberfläche der Walze u abhebt. Die Walze u bewegt sich, während die Molette i durch das Excentric s in gehobenem Zustande erhalten wird, ununterbrochen fort und erhält daher, sobald die Molette wieder niederfällt, ihre Gravirung auf einem anderen Theile des Umfangs. Die Entfernungen zwischen den einzelnen Gravirungen werden durch Wechselräder bestimmt, vermittelst welcher den Kupferwalzen die erforderliche Umdrehungszahl ertheilt wird. Die abgesetzten Bewegungen der Molette in Verbindung mit der Seitenbewegung des Wagens bewirken die Regelmäßigkeit in den Entfernungen.

Damit die Molette die Gravirung an der richtigen Stelle beginnt, ist folgende Anordnung getroffen: Vermittelst des Schraubengelenks j kann die Entfernung zwischen den Hebeln g und k regulirt und mit aller Genauigkeit die Zeit bestimmt werden, zu welcher die Molette mit der Kupferwalze in Berührung tritt. Ferner kann durch Verschiebung des Daumens t am Hebel k der Hub des Excentrics s verändert und nach Bedürfniß ein rasches Fallen und Steigen der Molette oder eine längere Berührung derselben mit der Walze hervorgebracht werden. An der Achse der Molette i ist ein kleiner verticaler Hebel v befestigt, an dessen oberes Ende eine belastete Schnur w sich anschließt. Die Schnur geht über eine am Hebel g aufgelagerte Leitrolle, und das Gewicht bewegt sich in einer verticalen Röhre x, welche ihm als Führung dient. Bei der Drehung der Molette während ihrer Berührung mit der Kupferwalze neigt sich der Hebel v nach rückwärts. Ist dann die Gravirung vollendet und der Hebel g in die gehobene Stellung zurückgekehrt, so zieht das Gewicht an der Schnur w den Hebel v in seine frühere Stellung zurück, und bringt dadurch die Molette in die gehörige Lage, um eine neue Gravirung beginnen zu können. Damit der Hebel v seine normale Lage nicht überschreiten kann, ist in einer geschlitzten Platte y, welche sich hinter dem Hebel befindet, ein Bolzen befestigt, welcher dem Hebel v als Widerhalt dient. Statt der belasteten Schnur w kann man auch eine Schraubenfeder anwenden.

Durch den selbstthätigen Auf- und Niedergang der Molette soll man in den Stand gesetzt werden, zwei solcher Gravirmaschinen durch einen Mann bedienen zu lassen.

L.

Ueber ein Controlir-Instrument für Färbereien; von Iwan Schlumberger.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1862, t. XXXII p. 114.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Ich sah in der Kattundruckerei des Hrn. Walter Crum in Glasgow ein kleines Instrument, mittelst dessen der Aufseher der Färberei leicht eine Controle über die Genauigkeit der darin beschäftigten Arbeiter ausüben kann, und welches wegen seiner Einfachheit allgemein zu diesem Zweck eingeführt zu werden verdient. Dasselbe ist in Fig. 7 und 8 abgebildet, und kann nach Erforderniß in vielfacher Weise abgeändert werden.

Es muß nur in der Mitte ein verschiebbares eingetheiltes Lineal haben, worauf die Tagesstunden deutlich angebracht sind, während die viertel und halben Stunden bloß durch Zeichen angedeutet zu werden brauchen.

Gegenüber dieser Stunden-Eintheilung bringt man zur Rechten oder Linken des Lineals Ziffern an, welche die Grade des Celsius'schen Thermometers repräsentiren, die das Färbebad in den entsprechenden, auf dem Lineal verzeichneten Stunden erreichen muß.

Die Scale der Wärmegrade ist natürlich eine verschiedene, je nachdem in Krapp, Garancin ꝛc. gefärbt wird.

Die zur Linken des Lineals in Fig. 7 verzeichneten Wärmegrade entsprechen einem Krappfärben von drei Stunden Dauer, und erstrecken sich von 30^0 bis 75^0 C. Die zur Rechten verzeichneten entsprechen einem Färben in Garancin von $2^1/_2$ Stunden Dauer, und erstrecken sich von 30^0 bis 85^0 C.

Der Aufseher bemerkt sich die Stunde in welcher das Färben begonnen wurde, und kann sich mittelst des Instruments in jedem Augenblick überzeugen, ob das Bad den erforderlichen Wärmegrad erreicht hat. Dadurch werden die Arbeiter veranlaßt, ihr Geschäft viel genauer und aufmerksamer zu verrichten.

LI.

Die Schmiedefeuerung des Technikers Joh. Uhle in Aachen.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1861 S. 265.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Princip, welches der Construction der in Fig. 5 und 6 im Durchschnitt dargestellten Schmiedefeuerung zum Grunde liegt, wornach die von der aufsteigenden Feuerluft mit fortgerissenen festen Verbrennungsproducte durch verschiedene, ihrer Bewegungsrichtung entgegentretende gerade und geschweifte Zungen genöthigt werden sollen, in besondere auf der Sohle der Esse sowie in dem untern Theil ihres oberen Aufsatzes befindliche Kammern sich abzulagern, ist bekannt, und auch schon mehrfach bei den Locomotiv-Schornsteinen praktisch ausgeführt worden.

Wie bei jenen Einrichtungen, so soll auch bei der hier in Rede stehenden, eine wesentliche Verminderung des Aschenauswurfs erzielt werden, und es soll daher der Betrieb der nach dem Uhle'schen Muster angelegten Schmiedefeuerungen mit Beläftigungen der letztgedachten Art nicht verbunden seyn.

Der Schmiedeherd hat zwei Feuer a, a; der Rauch tritt bei b in die über der Sohle der Esse befindlichen Kammern, senkt sich bis c, und wird sodann in der Richtung der Pfeile in die Esse geleitet. Die eiserne Platte d trennt den unteren Raum der letzteren in zwei Kammern und befördert den ruhigen Brand des Feuers. Die schwereren Kohlen- und Aschentheile fallen, da die Feuerluft bei ihrem Eintritt in die Esse sich nach abwärts wendet, auf der Sohle der letzteren zu Boden. Sie können durch die Thüren e, e, welche gewöhnlich geschlossen sind, entfernt werden.

Die leichteren, von der Feuerluft mit emporgezogenen Verbrennungsproducte gelangen bei ihrem Austritt aus der Esse in eine Ablagerungsvorrichtung.

Der aus der Esse entweichende Rauch theilt sich bei f, f in zwei Strömungen, steigt sodann bis auf die Mitte des Rauchgemäuers, nimmt hier die Strömung nach unten an, biegt bei g, g wieder nach oben und verläßt bei h den Schornstein, wie dieß durch die in der Zeichnung angegebenen Pfeile dargestellt ist. Die Röhren k, k bilden die Behälter für die bei g nach abwärts sich wendenden festen Producte, welche durch Oeffnung der Schlußkapseln l, l aus jenen Röhren entfernt werden. Das kleine Rohr m dient zum Abfluß des Regens.

Die mit der vorstehend beschriebenen Einrichtung angestellten praktischen Ermittelungen haben, bezüglich der in den betreffenden Behältern gesammelten Aschenmenge, folgendes Resultat ergeben:

Es wurden

1) nach 36 Arbeitsstunden
   bei e,e . . . . . 0,66 Scheffel
   aus den Röhren k,k . . . . . 0,2 „
2) nach 70 Arbeitsstunden
   bei e,e . . . . . 1,2 Scheffel
   aus den Röhren k,k . . . . . 0,43 „
3) nach 82 Arbeitsstunden
   bei e,e . . . . . 1,17 Scheffel
   aus den Röhren k,k . . . . . 0,2 „
4) nach 82 Arbeitsstunden
   bei e,e . . . . . 0,93 Scheffel
   aus den Röhren k,k . . . . . 0,18 „

entfernt.

Zu 1) und 2) wurden an beiden Feuern leichte Arbeiten ausgeführt, zu 3) und 4) an einem Feuer schwere Arbeiten, wobei das Feuer mehr geschlossen gehalten, und somit, wie die Zahlen nachweisen, weniger Asche abgeführt wurde.

LII.

Zur Metallurgie des Kupfers.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1861, S. 289.

Mit einer Abbildung.

Es dürfte nicht allgemein bekannt seyn, daß jetzt große Quantitäten Kupfer auf nassem Wege gewonnen werden. Geringe Mengen sind längst schon durch Eisen abgeschieden worden, welches man in das Abfließwasser aus Kupferbergwerken legte; aber erst in den letzten Jahren hat man die Erzeugung von löslichem Kupfersalze aus den Erzen mit Nutzen als metallurgischen Proceß eingeführt.

Dieß ist unter Anderen bei den Kupferminen von Alderley in der Nähe von Manchester der Fall, wo arme Kupfererze in großem Maaßstabe in dieser Weise verwerthet werden. Der Proceß ist von praktischer

Wichtigkeit, weil wahrscheinlich später auch andere Metalle auf ähnlichem Wege gewonnen werden können, wodurch eine enorme Ersparniß an Brennmaterial und die Ausnutzung von bisher werthlosen Materialien ermöglicht würde.

Die Methode, wonach bis jetzt das Kupfer auf trockenem Wege erhalten wird, kann als bekannt vorausgesetzt werden; der Verbrauch an Brennmaterial und der Zeitaufwand sind dabei in Folge der häufigen Manipulationen in den verschiedenen Röst-, Schmelz- und anderen Processen sehr groß.

Verschiedene andere Methoden sind indessen bereits mehr oder weniger in Anwendung.

Nach Napier's Methode werden die durch Rösten oxydirten Erze mit Glaubersalz und Kohle nebst calcinirter Soda geschmolzen. Das so gebildete Schwefelnatrium wird durch Behandlung des rohen Metalls mit Wasser entfernt, wodurch zugleich die Sulfosalze des Zinns und Antimons gelöst werden, welche beiden Metallen sonst die Güte des Kupfers beeinträchtigen würden. Das als Pulver erhaltene Metall wird verhältnißmäßig leicht von Schwefel gereinigt, indem nur eine Schmelzung nöthig ist, um es in Rohkupfer zu verwandeln, welches dann wie gewöhnlich raffinirt wird.

Nach der Methode von Rivot und Phillips werden die Kupfererze geröstet und bei hoher Temperatur durch Eisen reducirt.

Nach Brankort's Proceß werden die gerösteten Erze mit Wasser gewaschen, und das Metall wird dann aus dem erhaltenen schwefelsauren Salze mit Eisen reducirt.

Man wendet jetzt die wohlfeile Salzsäure in großer Menge zum Ausziehen des Kupfers aus armen Erzen an. Um die Einwirkung, die bei Abschluß von Sauerstoff nicht vor sich geht, zu ermöglichen, setzt man von Zeit zu Zeit eine geringe Menge Salpetersäure zu; billiger ist es indeß, das Metall nur mit Salzsäure zu befeuchten und die Luft frei zutreten zu lassen.[28] Es entsteht so schon beim Zusetzen einer Lösung von Salmiak oder Kochsalz Kupferchlorür, das an der Luft bald in Oxychlorid übergeht, eine Verbindung von schön hellgrüner Farbe. Man setzt noch ferner Salzsäure zu, welche das Oxychlorid mit brauner Farbe löst, aus welcher Lösung das Metall durch Eisen gefällt wird.

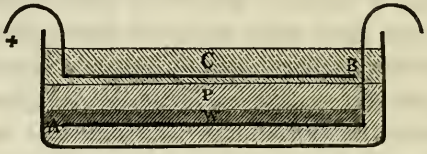
Es ist neuerdings von D. G. Fitzgerald vorgeschlagen worden, die chemischen Wirkungen, wodurch Kupfer aus seinen Lösungen durch Eisen

---

[28] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 192.

gefällt wird, durch Anwendung eines galvanischen Elementes in folgender Weise zu beschleunigen:

Anstatt die Kupferlösung einfach auf Eisenstreifen fließen zu lassen, die in einem Bottiche liegen, bringt man diese Streifen oder Stücke in metallischen Contact, und verbindet sie mit einem aus dem Bottich hinausreichenden isolirten Draht. Dann bedeckt man das Eisen mit Abfall von Baumwolle oder Hanf, der mit Eisenvitriol getränkt ist, und übergießt das Ganze mit Gypsbrei, um ein poröses Diaphragma über dem das positive Element bildenden Eisen herzustellen. Die einfache Kette wird dann geschlossen, indem man auf den Gyps das Eisen legt, worauf sich das Kupfer niederschlagen soll.



A Theil eines positiven Eisenelementes; W Baumwollenabfall; P Gyps; B Eisen als negatives Element; C Kupferlösung.

Man verbindet nun mehrere solche galvanische Reductionströge mit ihren entgegengesetzten Polen, und es erfolgt dann eine rasche Reduction des Kupfers; zugleich erhält man eine sehr ergiebige Elektricitätsquelle, welche vielleicht zu anderweitigen metallurgischen Operationen, z. B. zur Reduction von Silber und Blei nach Becquerel's Methode verwendet werden kann.

LIII.

Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes in Eisen und Eisenerzen; von V. Eggertz, Professor an der Bergschule zu Fahlun.

Aus den Jern Contorets Annaler 1860, vom Bergingenieur Dr. F. M. Stapff zu Fahlun mitgetheilt in der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1862, Nr. 10 u. 11.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Da so kleine Schwefelmengen, wie einige Hunderttheile eines Procentes, veranlassen können, daß eine Eisensorte, wenn auch im Uebrigen

von bester Beschaffenheit, in Folge von Rothbruch für den einen oder anderen Zweck untauglich wird, so scheint es von besonderem Gewicht, sowohl mit genügender wissenschaftlicher Genauigkeit, als mit für praktische Bedürfnisse nöthiger Leichtigkeit und Schärfe den Schwefelgehalt in Eisen und Eisenerzen bestimmen zu können. Da indessen die für diesen Zweck gewöhnlich angewandten Methoden (besonders die praktischen) allzuviel zu wünschen übrig lassen, so habe ich während vieler Jahre an Verbesserungen in dieser Beziehung gearbeitet, und erlaube mir hier die bisher gewonnenen Erfahrungen mitzutheilen.

A. Bestimmung des Schwefelgehaltes durch Chlorbaryum.

1. Eisen. — 5 Grm. Eisen, welches ein Metallsieb mit höchstens 0,2 Dec. Linien weiten Oeffnungen passirt hat, wird zu einer Lösung von 10 Grm. chlorsaurem Kali in 200 Kub. Centim. Wasser[29] gesetzt wozu man sich eines Bechers von 500 Kub. Centim. Fassungsraum bedient. Dieser wird mit einer gewölbten Glasscheibe bedeckt, und der Inhalt auf einer Sandcapelle zum völligen Sieden erhitzt, worauf 60 Kub. Centim. Salzsäure von 1,12 spec. Gewicht allmählich zugesetzt werden. Die Salzsäure fügt man am besten aus einer Bürette anfangs tropfenweise zu, weil außerdem eine starke Gasentwickelung stattfindet. In selbem Grad, als diese Entwickelung sich vermindert, können größere Quantitäten der Säure auf einmal zugesetzt werden. Innerhalb ungefähr $^1/_2$ Stunde, während welcher Zeit die Lösung im vollen Sieden erhalten wird, damit kein Schwefelwasserstoffgas entweicht, pflegt man die Säure zusetzen und das Eisen lösen zu können. Darauf läßt man die Flüssigkeit noch 5 bis 10 Minuten gelinde kochen.

Dabei bleiben Kohle und ein Theil der Kieselsäure ungelöst zurück, oft auch eine braune flockige oder pulverige Substanz, welche Eisenoxydhydrat gleicht, und aus einem humusartigen, aus der Kohle des Eisens gebildeten Product besteht. Während des Lösens sondert sich mitunter etwas Schwefel ab, welcher auf der Oberfläche der Lösung schwimmt. Sowohl um diesen Schwefel zu oxydiren, als um die große Masse Chlor

---

[29] Da es selten möglich ist, absolut schwefelsäurefreie Reagentien und Wasser zu bekommen, so darf man bei der Schwefelprobe auf Eisen nicht unterlassen, diese besonders zu prüfen, welches am leichtesten so geschieht, daß man 10 Grm. chlorsaures Kali, 200 Kub. Centim. Wasser und 60 Kub. Centim. Salzsäure mischt, und die Mischung im Wasserbade zur Trockniß treibt. Dann setzt man 5 Kub. Centim. Salzsäure zu, sammt 150 Kub. Centim. Wasser, fällt mit 2 Kub. Centim. gesättigter Chlorbaryumlösung und bestimmt den schwefelsauren Baryt. Dessen Gewicht wird dann von dem der Niederschläge subtrahirt, welche man bei der Schwefelprobe auf Eisen erhält.

und Salzsäure zu entfernen, welche in der Lösung sich befindet, wird diese im Wasserbad zur Trockniß abgedampft, nachdem man die Seiten des Bechers und das Deckglas mit der Spritzflasche abgespült und das Deckglas gegen Papier vertauscht hat. Ist auf der Oberfläche der Flüssigkeit viel Schwefel sichtbar, so wird das Deckglas nicht eher gegen Papier vertauscht, als bis der Schwefel verschwunden ist. Hat die Lösung Syrupconsistenz angenommen, so wird das Eintrocknen durch fleißiges Umrühren mit einem Glasstab unterstützt. Zu der eingetrockneten Masse werden 10 Kub. Centim. Salzsäure und 30 Kub. Centim. Wasser gesetzt, worauf man die Mischung auf dem Wasserbad stehen läßt, bis alle Eisenchloridkrystalle gelöst sind. Ein wenig mehr Wasser (etwa 20 Kub. Centim.) wird zugesetzt, und das Ungelöste auf einem sorgfältig eingelegten Filter gesammelt und vollständigst mit heißem Wasser gewaschen. Während des Waschens lösen sich organische Stoffe und werden oft wieder ausgefällt, wenn sie mit der sauren Lösung in Berührung kommen; beim Umrühren und Kochen der Flüssigkeit aber lösen sie sich gewöhnlich wieder. Das letzte Waschwasser darf nicht sauer schmecken oder, abgedunstet und auf Platinblech geglüht, einen beachtenswerthen Fleck hinterlassen.

Das Filtrat, dessen Volum etwa 150 Kub. Centim. betragen muß, wird hastig zum Kochen erhitzt und mit 2 Kub. Centim. einer gesättigten Chlorbaryumlösung versetzt (diese Menge ist ausreichend zur Fällung der Schwefelsäure von 0,1 Grm. Schwefel). Nach der Abkühlung werden 5 Kub. Centim. Ammoniak von 0,95 spec. Gewicht zur Mischung gefügt, diese wohl mit einem Glasstab umgerührt und wenigstens 24 Stunden in gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Dann wird die Lösung so vollständig wie möglich auf ein Filter von nicht zu dünnem Papier gethan und der Niederschlag im Becher mit etwa 20 Kub. Centim. kaltem Wasser übergossen, umgerührt und sich absetzen gelassen. Braucht man hierzu heißes Wasser, ohne vorherigen Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, so fällt leicht etwas Eisenoxyd. Das Klare wird wiederum auf das Filter gebracht und dasselbe Verfahren einigemale mit kaltem, dann 3- bis 4mal mit kochendem Wasser erneuert, weil sonst der schwefelsaure Baryt durch das Filter geht, auf dem man nun den Niederschlag sammelt und sorgfältig mit heißem Wasser wäscht. Die letzten durchlaufenden Tropfen des Waschwassers dürfen beim Abdunsten auf einem Uhrglas einen kaum merkbaren weißen Ring hinterlassen. Der Niederschlag wird getrocknet, geglüht und gewogen. Sollte er von Eisenoxyd roth gefärbt seyn, so wird er mit ein wenig Salzsäure übergossen, auf dem Wasserbad zur Trockniß gebracht, dann ein Paar Tropfen Säure und Wasser zugesetzt. Er wird wiederum aufs Filter genommen, gewaschen, getrocknet, gewogen.

Hat der Niederschlag nur einen schwachen Stich in Roth, welches oft der Fall ist, so ist diese Operation überflüssig.

100 Theile schwefelsauren Barytes enthalten 34,3 Theile Schwefelsäure oder 13,72 Thle. Schwefel. Wurden 5 Grm. Eisen zur Probe verwandt, so entspricht ein jedes 0,001 Grm. schwefelsauren Barytes 0,00274 Proc. Schwefel.

2. Eisenerz. — 5 Grm. im Achatmörser äußerst fein geriebenes Erz werden mit chlorsaurem Kali und Salzsäure auf gleiche Weise behandelt, wie für Eisen angegeben wurde. Nach dem Eindampfen zur Trockniß und Behandlung mit Salzsäure und Wasser können die ungelösten Substanzen aus Sulfaten von Blei, Kalk, Baryt und Strontian sammt Kieselsäure und unzersetzter Bergart bestehen.

Durch fleißiges Umrühren und Filtriren der warmen Flüssigkeit können jedoch die ersteren beiden Salze größtentheils mit in Lösung gebracht werden. Das Filtriren geschieht durch dickes Papier, um die fein gepulverte Bergart vor dem Durchlaufen zu hindern. Wenn das Klare der Lösung aufs Filter gegossen ist, setzt man zum Ungelösten 5 Kub. Centim. Salzsäure und 15 Kub. Centim. Wasser, und hält dieß unter oft erneuertem Umrühren wenigstens 2 Stunden lang auf einem kochenden Wasserbad, wobei der schwefelsaure Kalk sich vollständig zu lösen pflegt. Das Ungelöste wird sodann mit heißem Wasser abgewaschen. Ehe man es aufs Filter nimmt, wird ein besonderer Becher untergesetzt, in Rücksicht auf die Neigung des Erzes, durch das Filter zu gehen.

Die Fällung der Schwefelsäure aus der Lösung geschieht wie oben angegeben. Nach dem Zusetzen des Chlorbaryums und Erkalten der Lösung bringt man 10 Kub. Centim. Ammoniak dazu.

Um das schwefelsaure Bleioxyd zu lösen, welches möglicherweise beim Ungelösten sich befinden kann, nimmt man letzteres vom Filter in einen Becher (mit einer Federfahne), in den man 10 Kub. Centim. concentrirtes essigsaures Ammoniak gegossen hat. Nach fleißigem Umrühren und Erwärmung auf dem Wasserbade wird die Lösung so vollständig wie möglich auf ein Filter gegossen und dann ein wenig mehr essigsaures Ammoniak zugesetzt. Dieß Verfahren wird wiederholt, bis einige Kub. Centim. der Lösung, angesäuert mit etwas Essigsäure oder Salzsäure, beim Erwärmen von Chlorbaryum nicht getrübt werden. Das Filtrat wird verdünnt, schwach angesäuert und die Schwefelsäure mit Chlorbaryum nach Obigem ausgefällt.

Nach Entfernung des schwefelsauren Bleioxydes können beim Ungelösten noch schwefelsaure Salze von Baryt und Strontian sich befinden — wiewohl solche in schwedischen Eisenerzen noch nicht angetroffen seyn

dürften. Um diese zu zerlegen, wird der Rückstand getrocknet, geglüht und gewogen, dann mit der fünffachen Menge wasserfreien kohlensauren Natrons geschmolzen. Die Masse wird sodann mit Wasser ausgelaugt, (während Digerirens auf dem Wasserbad) aufs Filter genommen und mit heißem Wasser gewaschen. Aus der Lösung, welche kieselsaures, kohlensaures und schwefelsaures Natron enthält, wird die Kieselsäure durch Zusatz von Salzsäure und Eindunsten zur Trockniß im Wasserbad abgeschieden; nach dem Abfiltriren derselben wird die Lösung mit Chlorbaryum auf angegebene Weise gefällt.

Um zu erfahren, ob ein Eisenerz Gyps oder andere lösliche Sulfate enthält, werden 5 Grm. desselben mit 20 Kub. Centim. Salzsäure und 60 Kub. Centim. ausgekochtem Wasser 3 Stunden lang auf dem Wasserbad behandelt unter fleißigem Umrühren. Die abfiltrirte Lösung wird mit Chlorbaryum und 15 Kub. Centim. Ammoniak versetzt. — Von im Erz befindlichem Schwefelkies, Bleiglanz oder Kupferkies werden bei dieser Operation nur Spuren oder keine Schwefelsäure gebildet.

Um die Zuverlässigkeit vorstehender Methode zu prüfen, wurden folgende Versuche angestellt:

1) Schwefeleisen, das gewöhnliche Material zur Bereitung von Schwefelwasserstoff, wurde unter Kochen (mit chlorsaurem Kali, Salzsäure und Wasser) auf angeführte Weise in einem Kolben gelöst, von welchem ein Glasrohr in eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd führte. In der Lösung war nicht die geringste Fällung oder Färbung von Schwefelkupfer wahrnehmbar; mithin kann man sicher seyn, daß kein Schwefelverlust beim Lösen des Roheisens, Schmiedeeisens oder Erzes auf diese Weise entstehen kann.

Als der Versuch erneuert wurde, mit der Abänderung, daß die Lösung des chlorsauren Kalis im Wasser beim Zusatz der Salzsäure nicht in vollem Kochen gehalten wurde, trübte sich die Kupferlösung, woraus die Nothwendigkeit, die Lösung in vollem Kochen zu erhalten, hervorgeht.

2) Schwefeleisen, in demselben Apparate mit Königswasser (aus gleichen Theilen Salpetersäure und Salzsäure bestehend) behandelt, erforderte eine gleichförmigere Wärme und stärkeres Kochen, damit kein Kupfer gefällt wurde.

Da außerdem die Lösung des Eisens mit chlorsaurem Kali rascher geht, und die Gegenwart der Salpetersäure nachtheilig ist, sowohl beim Auflösen der auf dem Wasserbad getrockneten Masse (in Folge der Bildung von basisch-salpetersaurem Eisenoxyd), als beim nachherigen Fällen der Lösung durch Chlorbaryum, so scheint der Anwendung des chlorsauren Kalis der Vorzug zu gebühren.

3) 1 Grm. reiner Schwefelkies wurde auf angegebene Weise behandelt, wobei der Anfangs ausgeschiedene Schwefel beim Einengen der Flüssigkeit auf dem Wasserbade sich völlig löste. Beim Fällen mit Chlorbaryum wurde dann genau so viel schwefelsaurer Baryt erhalten, als dem Schwefel im Kiese entsprach.

4) Viele Versuche wurden angestellt mit den Filtraten von Eisenlösungen von Schwefelproben, welche nach mehrtägigem Stehen zum Kochen erhitzt und sodann mit 1 Kub. Centim. einer Lösung von schwefelsaurem Natron in Wasser (mit 0,0001 Grm. Schwefel entsprechender Schwefelsäure) versetzt wurden. Nach 24 Stunden wenigstens war ein geringer Niederschlag entstanden, welches beweist, daß die Schwefelsäure aus den Eisenproben richtig gefällt war. Der geringe Niederschlag zeigt sich am deutlichsten, wenn ein Glasstab kreisförmig auf dem Boden des Bechers herumgeführt wird, wobei der schwefelsaure Baryt in einem kleinen Wirbel aufsteigt und sodann in einem Punkte niederfällt. 50 Kub. Centim. der erwähnten Lösung von schwefelsaurem Natron wurden auch zu Filtraten von Eisenproben gesetzt und das richtige Gewicht schwefelsauren Barytes wieder erhalten. — Befanden sich in den Filtraten 10 Kub. Centim. freier Salzsäure anstatt 5, so dauerte es mitunter zwei Tage, ehe die Fällung von 1 Kub. Centim. der schwefelsäurehaltigen Lösung sichtbar wurde. Hat man also mehr als 5 Kub. Centim. freier Salzsäure in Lösung, so muß man für jeden überschüssigen Kub. Centim. (zu der mit Chlorbaryum versetzten und dann erkalteten Lösung) 1 Kub. Centim. caustisches Ammoniak von 0,95 spec. Gewicht setzen, wodurch die Salzsäure ungefähr neutralisirt wird. Leichter als in einer Eisenlösung entsteht der Niederschlag, wenn zu einer Mischung von 150 Kub. Centim. Wasser und 5 Kub. Centim. Salzsäure 1 Kub. Centim. der schwefelsäurehaltigen Lösung gesetzt wird, wodurch angedeutet wird, daß das Eisenerz das Entstehen der Fällung erschwert.

5) Bei mehreren Versuchen, lange Zeit auf einem Filter schwefelsauren Baryt zu waschen, sowohl mit heißem als kaltem Wasser, zeigte es sich als unmöglich, beim Abdunsten eines Tropfen Waschwassers auf Glas, dieß fleckfrei zu erhalten. Einige Tropfen Chlorbaryumlösung sammt etwas Salzsäure zum Filtrat gesetzt, bewirkten beim Erwärmen stets einen geringen weißen Niederschlag. Deßhalb darf das Waschen nicht länger fortgesetzt werden, als bis ein auf einem Uhrglas verdampfter Tropfen Waschwasser einen kaum merklichen weißen Ring hinterläßt.

6) 4,9 Grm. reiner kohlensaurer Kalk und 0,1 Grm. Schwefelkies der fraglichen Lösungsmethode unterworfen, gaben beim Abdunsten im Wasserbad eine völlig klare Lösung. Nach dem Eintreiben zur Trockniß

wurden 6 Kub. Cent. Salzsäure und 30 Kub. Cent. Wasser zugesetzt, wobei eine bedeutende Gypsmasse entstand. Nachdem die Lösung 1 Stunde lang in dem Wasserbade geblieben war, wurde mehr Wasser zugesetzt, wobei sich der Gyps völlig löste.

0,1 Grm. Gyps werden bei fleißigem Umrühren während $^1/_2$ Stunde in dem Wasserbad von 2 Kubikcent. Salzsäure und 4 bis 6 Kubikcent. Wasser (auch von 10 Kub. Cent. essigsauren Ammoniaks) gelöst, wonach die Lösung nach Belieben mit Wasser verdünnt werden kann, ohne daß Gyps gefällt wird.

7) 0,5 Grm. Bleiglanz wurden gleicher Weise völlig gelöst, und dann die Lösung auf dem Wasserbade zur Trockniß eingedampft. Ein wenig Wasser wurde zugesetzt, um Chlorkalium auszuziehen, worauf dieß abgegossen wurde. Das schwefelsaure Bleioxyd wurde sodann völlig in 20 Kub. Cent. essigsauren Ammoniaks gelöst, mit der vorher abgegossenen Lösung vereint und mit essigsaurem Baryt gefällt, wozu ein wenig freie Essigsäure gefügt war. Der schwefelsaure Baryt, welcher wog so viel er sollte, war grau gefärbt, wurde aber ohne Gewichtsänderung durch lang anhaltendes und starkes Glühen bei Luftzutritt lichter.

0,1 Grm. schwefelsaures Bleioxyd wird ohne Erwärmung in 2 Kubikcentimeter essigsaurem Ammoniak (durch Versetzen von Ammoniak von 0,95 spec. Gewicht mit concentrirter Essigsäure bis zu schwach saurer Reaction) gelöst, und Chlorblei noch leichter. Die Lösung kann sodann mit Wasser verdünnt werden, ohne daß eine Fällung entsteht.

0,1 Grm. schwefelsaures Bleioxyd wird bei fleißigem Umrühren auf dem Wasserbad binnen $^1/_2$ Stunde in 4 Kubikcent. Salzsäure (von 1,12 spec. Gewicht), verdünnt mit 12 Kub. Cent. Wasser, gelöst, beginnt aber beim Abkühlen der Flüssigkeit auf 60 bis 70° C. auszukrystallisiren.

8) Als 4,7 Grm. Eisenerz von bekanntem Schwefelgehalte mit 0,1 Grm. Schwefelkies, 0,1 Grm. Bleiglanz und 0,1 Grm. Gyps gemischt und so behandelt wurden, wie für die Schwefelprobe auf Eisenerz angegeben ist, wurde genau die richtige Menge schwefelsauren Barytes erhalten. Der Niederschlag aus der Lösung in essigsaurem Ammoniak wog nur einige Milligramme.

9) Zu einer Lösung von etwas Wasserglas in Wasser, angesäuert mit Salzsäure, wurde eine genau titrirte Lösung von schwefelsaurem Natron in Wasser und sodann Chlorbaryum gesetzt. Aus dem Gewicht des erhaltenen schwefelsauren Barytes ergab sich, daß gelatinöse Kieselsäure in saurer Lösung nicht störend auf diese Proben einwirkt.

10) 0,1 Grm. reiner Quarz wurde mit 0,5 Grm. wasserfreier Soda im Platintiegel geschmolzen. Die Masse löste sich ohne Erwärmung völlig

in 5 Kub. Cent. Wasser, und die Flüssigkeit erhielt sich auch auf dem Wasserbade klar.

11) 0,1 Grm. schwefelsaurer Baryt wurde im Platintiegel mit 0,5 Grm. wasserfreier Soda geschmolzen, die Masse mit heißem Wasser behandelt, aufs Filter genommen und gewaschen. Der auf dem Filter befindliche kohlensaure Baryt wurde geglüht, und löste sich sodann ohne den geringsten Rückstand in verdünnter Salzsäure. Schwefelsaurer Strontian, auf gleiche Weise behandelt, verhielt sich eben so. Hieraus folgt also, daß diese beiden Salze völlig durch Schmelzung mit kohlensaurem Natron zerlegt werden können.

B. Bestimmung des Schwefelgehaltes vermittelst Silberblech.

1. Eisen. — 0,1 Grm. Roheisen, Schmiedeeisen oder Stahl in Feilspan verwandelt oder im Stahlmörser pulverisirt und dann durch ein Metallsieb mit Löchern von höchstens 0,2 Dec.-Linien gesiebt, wird (vermittelst eines Glastrichters oder glatten Papieres) in eine Flasche von ungefähr 5 Dec.-Zoll Höhe und 1 Dec.-Zoll Durchmesser (Fig. 12) gebracht, in die man zuvor 1 Grm. Wasser und 0,5 Grm. concentrirter Schwefelsäure oder 1,5 Grm. Schwefelsäure von 1,23 spec. Gew., deren Volum (1,3 Kubikcentim.) auf der Flasche durch einen Strich angemerkt ist, gegossen hat.

Ein blank gescheuertes Silberblech (0,6 Dec.-Zoll breit und wenigstens 0,03 Dec.-Zoll dick, mit Loch am einen Ende), bestehend aus 75 Theilen Silber und 25 Theilen Kupfer (Münzlegirung der schwed. 1 Rsdr.-Stücke) wird schleunigst an einem feinen Metalldraht, am liebsten Silber oder Platin so eingehangen, daß das Blech ein wenig unter den Hals der Flasche zu sitzen kommt, worauf ein Pfropf eingesetzt wird, der den Draht festklemmt, ohne völlig dicht zu schließen. Die Flasche bleibt 15 Minuten in gewöhnlicher Zimmertemperatur stehen, worauf man das Blech herausnimmt.

Enthielt das Eisen Schwefel, so ist das Silberblech vom Schwefelwasserstoffgas gefärbt, welches bei der Lösung des Eisens in der verdünnten Schwefelsäure entwickelt wurde. Je nach dem verschiedenen Schwefelgehalt des Eisens [30] geht die Farbe des Bleches in Messinggelb, Tombakbraun, Blaubraun und Blau über, welche Farben genauer auf

30 Das dem Schwefel so ähnliche höchst seltene Selen bewirkte, mit Eisen zusammengeschmolzen, gleichfalls eine blaue Farbe auf Silberblech. — Arsenik, Antimon und Phosphor im Eisen wirken bei diesen Proben nicht ein.

die Weise bestimmt worden sind, daß man die Farbe eben gescheuerten Silberbleches 1 nannte, die messinggelbe 2, die tombakbraune 3, die blaue 4, wobei mit einem Decimalbruch Zwischengrade ausgedrückt werden: z. B. mit $2_{,5}$, wenn die Farbe mitten zwischen 2 und 3 zu liegen scheint, mit $3_{,1}$, wenn das Blech zu $^1/_{10}$ blau ist, mit $3_{,5}$, wenn es eben so blau als braun ist; $3_{,9}$, wenn nur eine Kleinigkeit der braunen Farbe wahrzunehmen ist. — Als Normalfarbe für 2 ist mit Sandsteinpulver auf einem Striegel eben gescheuertes sogenanntes gelbes Metall angenommen (bestehend aus 60 Kupfer und 40 Zinn). Für die Farbe 3 glückte es nicht, eine passende Metallegirung aufzufinden. Tombak, bestehend aus 85 Kupfer und 15 Zink, *kann* die richtige Farbe angeben, ist aber frisch gescheuert zu licht und nimmt mit der Zeit gern eine bläuliche Farbe an. Es hat sich am besten bewährt, für die fragliche Farbe ein Silberblech anzuwenden, welches während des Lösens von schwefelhaltigem Eisen in der Flasche gehangen hat, bis es so braun wie möglich geworden ist, und eine Spur von blaubrauner Farbe sich zu zeigen beginnt, worauf es herausgenommen und in einem kleinen verkorkten Glasrohre aufbewahrt wird. Die Farbe Nr. 4 gleicht jener einer blau angelaufenen Uhrfeder. Ist der Schwefelgehalt sehr groß, so geht dann diese Farbe in licht Blaugrau über. — Dadurch, daß man das Silberblech horizontal über einer mit Schwefelwasserstoffammoniak gefüllten Flasche hin- und herführt, kann man leicht jede beliebige Farbennummer herstellen.

Um bei den Schwefelproben richtige Farben auf den Silberblechen zu erhalten, ist es nothwendig, daß gewisse Vorsichtsmaßregeln beachtet werden. — Das Blech wird *aufs genaueste* dadurch gereinigt, daß man es mit aufgelegtem Papier zwischen den Fingern auf einem Stück weichen Leders, welches mit Heftstiften oder Leim auf Holz (als ein Striegel) befestigt ist, hin- und herführt. Das Leder wird reichlich mit Sandstein- oder Schleifsteinpulver, durch den feinsten Flor gesiebt, bestreut. Dann wird das Blech sorgfältig zwischen einem Filtrirpapier getrocknet, wobei alle Berührung mit den Fingern vermieden wird. — Zum Scheuern des Bleches auf dem Striegel kann man dasselbe a (Fig. 15) in einen kleinen Rahmen von Eisenblech einschieben, dessen zwei Seiten (c, c) niedergebogene, wenig divergirende Kanten zum Festhalten des Bleches besitzen. b ist ein Griff, gebildet durch Biegung des Bleches.

Hat das Blech durch Weißsieden oder Poliren eine Oberfläche von reinerem Silber erhalten, so muß dieselbe sorgfältig abgeschliffen werden, da ein reineres Silber weniger empfindlich für die Einwirkung des Gases ist. Außerdem fehlt es nicht an Beispielen, daß Münzsilber Bleche von geringerer Homogenität gegeben hat, deren kupferreichere Partien rascher

eine blaue Farbe angenommen haben. Deßhalb muß man das Blech mit einander vergleichen, dadurch, daß man an jedem Drahtende ein solches in die Flasche hängt, in welcher eine 0,05 bis 0,08 Procent Schwefel haltende Eisenprobe gelöst wird. Beim Einhängen des Bleches in die Flasche ist es so anzubringen, daß nicht die eine Seite, sondern die eine Kante gegen die Flaschenwandung gedreht ist, da das entweichende Gas der Wandung folgt, und die derselben zugewandte Blechseite gewöhnlich stärker färbt, als die abgewandte. Das Blech ist nach dem Einbringen des Eisens möglichst rasch in die Flasche zu hängen, da die stärkste Schwefelwasserstoffentwickelung anfangs statt hat. Nach einer vorhergehenden Probe wird die Flasche mehreremale mit Wasser gefüllt, so daß jeder Schwefelwasserstoffgeruch verschwindet. Wendet man zum Zerkleinen von Roheisen einen Stahlmörser an, so muß ein Roheisenstückchen ausgesucht und so fein pulverisirt werden, daß Alles durchs Sieb geht. Der Stahlmörser wird jedesmal nach Wegnahme der Bodenscheibe gereinigt. — Sieb und Feile werden rein gehalten; auch das Leder des Striegels wird ausgewechselt, sobald es unrein wird. — Aenderungen in der Temperatur der umgebenden Luft zwischen 15° und 25° C. scheinen auf die Färbung des Bleches ohne merklichen Einfluß zu seyn. Uebersteigt die Temperatur 40° C., so wird das Blech feucht und gibt unrichtige Farbe an. Es wurden besondere Proben auf die weißen und grauen Partien von halbirtem Roheisen gemacht, und völlig oder fast völlig gleiche Resultate erzielt, wiewohl während der angegebenen Zeit sich das Eisen in ungleicher Menge löste. Fand ein Unterschied statt, so färbte das im Allgemeinen schwerer lösliche weiße Eisen das Blech etwas schwächer.

Es bedarf zur Beurtheilung der Färbung des Bleches gewiß einiger Uebung; diese ist jedoch ziemlich leicht erworben. Es erscheint im Allgemeinen als das Beste, neben das Probenblech Blech von den Farben 1, 2, 3 auf ein weißes Papier zu legen, auf einem in gutem Licht am Fenster, aber nicht im Sonnenschein stehenden Tisch, und dann mit der Loupe zu betrachten. Die Farben zwischen 3 und 4 sind am schwierigsten zu beurtheilen; Personen mit einiger Uebung aber urtheilen nicht leicht ungleich über 0,1, so daß, wenn die eine die Farbe für $3_{,5}$ ansieht, die andere sie $3_{,6}$ nennen möchte.

Mit Zugrundelegung von nach Methode A. angestellten genauen Schwefelproben mit einer größeren Anzahl Eisensorten, scheinen folgende ungefähre Verhältnisse zwischen den verschiedenen Farben auf Silberblech und dem Schwefelprocent stattzufinden:

Farbennummer 1 Schwefelprocent 0,00 x

„ $1_{,2}$ „ 0,01

Farbennummer	2	Schwefelprocent	0,02	
„	$2_{/5}$	„	0,03	
„	3	„	0,04	
„	$3_{/1}$	„	0,05	
„	$3_{/2}$	„	0,06	
„	$3_{/3}$	„	0,07	
„	$3_{/5}$	„	0,08	
„	$3_{/6}$	„	0,09	
„	$3_{/7}$	„	0,10	
„	$3_{/8}$	„	0,12	wenigstens
„	$3_{/9}$	„	0,15	„
„	4	„	0,20	„

Es liegt in der Natur der Sache, daß man auf diese Weise nicht mit voller Sicherheit den Schwefelgehalt bestimmen kann; eine mehrjährige Erfahrung aber hat gelehrt, daß man, wenn die Proben richtig angestellt werden, und der Schwefelgehalt 0,1 Proc. nicht übersteigt, zu einer für praktische Zwecke meistens ausreichenden Genauigkeit gelangen kann. — Mit Eisen, welches Silberblech nicht färbt, kann mitunter eine Färbung erzielt werden, wenn man doppelte Mengen Eisen und Säure anwendet. Mit nur halben Quantitäten von Säure und schwefelhaltigem Eisen gibt das Blech meistentheils etwas mehr als den wirklichen halben Schwefelgehalt des Eisens an. Die Empfindlichkeit des Bleches wird durch Eintauchen desselben in eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak vermehrt, aber die Farbe wird ungleich.

Unter den bisher gemachten Beobachtungen über den Schwefelgehalt in Eisen scheinen folgende hier einer Mittheilung zu verdienen:

1) Der Schwefelgehalt des Schmiedeeisens ist oft so gering, daß er keine Färbung auf Silberblech hervorbringt; solches Eisen kann zu den, mit Hinsicht auf Freisein von Rothbruch durch Schwefel, anspruchvollsten Gegenständen verarbeitet werden. Man muß jedoch bedenken, daß der Schwefelgehalt durchaus nicht gleichmäßig in einer Eisenstange vertheilt ist, sondern an verschiedenen Punkten derselben sehr wechseln kann. Beim Probiren von Feilspänen, welche in oder an Rothbruchrissen gewonnen sind, bekommt man oftmals eine stärkere Färbung des Bleches als von anderen Theilen der Stange. Feilspäne von Rothbruchrissen, welche beim Lochen der Hufeisen erhalten werden, geben dem Blech oft keine stärkere Färbung als 2, woraus zu folgen scheint, daß gewöhnliches Schmiedeeisen, welches nur stellenweise 0,02 Proc. Schwefel enthält, zu solchen

Zwecken nicht recht tauglich ist. Geben Proben von solchen Rissen dem Blech eine schwächere Färbung als 2, so darf man annehmen, daß die Faulstellen weniger von Schwefel als von unvollkommenem Frischen herrühren, d. h. daß sie sogenannte Rohstellen [31] sind. Im Allgemeinen scheint außerdem zu gelten, daß ein gewisser Schwefelgehalt des Eisens schädlicher ist, je weniger gut das Eisen gefrischt ist. In ein im Gußstahltiegel geschmolzenes hartes Eisen (dem sogenannten Sensenеisen gleichend) mit fast 0,04 Proc. Schwefel konnten Löcher wie zu Hufeisen geschlagen werden, ohne das geringste Zeichen von Rissen, was ohne Zweifel der gleichartigen und guten Beschaffenheit dieses Eisens im Uebrigen zuzuschreiben ist. Der Phosphorgehalt desselben war nur 0,03 Proc.

Das Bodenstück einer gewalzten *fehlerfreien* englischen Eisenbahnschiene hielt 0,11 Proc. Schwefel und 0,3 Proc. Phosphor. Ein ausgehauenes Stück war in Folge von Rothbruch zu Kleinschmiede völlig unbrauchbar.

Ob und bis zu welchem Grad die Wirkungen von Schwefel und Phosphor im Eisen sich neutralisiren können? — ist eine alte Frage, welche von Neuem im Ausland aufgenommen worden ist, und eine gründliche Erörterung zu verdienen scheint; diese ist in gleichem Grade leichter auszuführen, als man leichtere Methoden zur Bestimmung des Phosphors und Schwefels im Eisen hat.

2) Der Schwefelgehalt des *Stahls* von den angesehensten Stahlsorten, welche bisher probirt wurden, war gewöhnlich so, daß die Farben auf Silberblech nur zwischen 1 und $1_{,5}$ schwankten. — Wie im Schmiedeeisen ist auch im Stahl der Schwefelgehalt öfters verschieden in verschiedenen Theilen ein und desselben Stückes, und dieß scheint, wenn auch in geringerem Grade, selbst mit Gußstahl der Fall zu seyn.

3) Der Schwefelgehalt des *Roheisens* ist selten so klein, daß dieses das Blech nicht färbt. In den meisten schwedischen Roheisensorten ist dieser Gehalt so, daß das Blech zwischen 2 und 3 liegende Farben annimmt, bei Kanoneneisen zwischen $3_{,3}$ und $3_{,7}$ und mitunter darüber. — Auch im Roheisen ist der Schwefelgehalt nicht selten ungleich vertheilt. In gewöhnlichen Gänzen findet man ihn an der oberen Fläche oft etwas größer als am Boden. — Ueberschreitet die Farbe des Bleches 3 nicht, so scheint man in Folge zahlreicher Versuche annehmen zu dürfen, daß das Roheisen durch eine der gewöhnlichen Frischmethoden kein von Schwefel

---

31 Sogenannte Rohenden an völlig schwefelfreiem Schmiedeeisen verhalten sich oft wie rothbrüchiges Eisen.

rothbrüchiges Eisen geben wird, sofern das Frischen richtig ausgeführt wird. Da aber durch verschiedene Frischmethoden verschiedene Schwefelmengen aus dem Eisen entfernt werden können [32] (und im Allgemeinen mehr, je weniger hartgesetzt das Roheisen ist), so kann man nicht im Voraus sagen, daß ein jedes Roheisen, welches dem Blech eine bläuliche Farbe ertheilt, nothwendig rothbrüchiges Eisen geben muß; dieß ist aber der wahrscheinliche Fall mit Roheisen, welches das Blech so blau wie eine Uhrfeder färbt. — In Roheisen, welches rothbrüchiges Schmiedeeisen gibt, ohne das Silberblech mehr als braun zu färben, hat man, sofern das Eisen richtig gefrischt wurde, auf andere Stoffe als Schwefel den Verdacht der Veranlassung von Rothbruch zu werfen; dieß dürfte aber sehr selten in Frage kommen. Verschiedene Facta machen es wahrscheinlich, daß der Schwefelgehalt des Eisens (wenigstens an der Oberfläche und unter gewissen günstigen Verhältnissen) mit der Zeit abnimmt.

---

2. Eisenerz. — Der Schwefelgehalt des Erzes selbst läßt sich auf diese Weise nicht bestimmen, wohl aber der Schwefelgehalt im Roheisen, welches durch Reduction des Erzes im Tiegel auf die Weise erhalten wird, welche in Jerncontorets Annaler 1851, p. 56 u. f. beschrieben ist. Bei diesen Proben hat man Folgendes zu beachten:

a) Daß das Kohlenpulver, womit der Tiegel gefüttert wird, frei von Schwefel ist. Darüber kann man sich auf die Weise vergewissern, daß man in einem mit demselben Kohlenpulver ausgefütterten Tiegel ein wenig möglichst schwefelfreies Eisen schmilzt, und dann den erhaltenen Regulus probirt. Zeigt dieser einen höheren Schwefelgehalt als vorher das Eisen, so stammt dieser aus dem Kohlenpulver. In Fahlun nehmen binnen gar nicht langer Zeit die Kohlen sehr viel Schwefel aus dem Rostrauch auf, weßhalb das zu Tiegelproben bestimmte Kohlenpulver in der Bergschule in verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden muß. Waren die als Brennmaterial im Ofen benutzten Kohlen vielem Schwefelwasserstoff oder schwefliger Säure ausgesetzt, so wirkt auch dieß auf die Proben ein.

b) Das Verhältniß, welches aus der Nichtröstung, besserer oder schlechterer Röstung des Erzes entspringt. Kleinversuche zur Ermittelung der Schwefelmenge, welche aus einem Erz durch Röstung im Großen zu entfernen steht, verbleiben immer unzuverlässig.

---

32 Durch den Bessemerproceß soll nur wenig vom Schwefelgehalt des Roheisens entfernt werden können.

c) Die Abhängigkeit des Schwefelgehaltes von der Beschaffenheit der Beschickung. Durch zahlreiche Versuche in der Bergschule ergab sich, daß desto mehr Schwefel in das Roheisen geht, je mehr Kieselsäure die Schlacke enthält; daß der Schwefelgehalt des Roheisens sich oft allmählich mit dem Kalkzuschlag verringert.[33] Als Beispiel mag das Verhalten der Reguli aus einem Erz angeführt werden, welche mit 15 Proc. Quarz reducirt 0,09 Proc., mit 5 Proc. Kalk reducirt 0,04 Proc., mit 20 Proc. Kalk wenig mehr als 0,01 Proc. Schwefel enthielten. Die erste Schlacke war emailartig, die zweite glasig, die dritte wachsähnlich. — Gewöhnlich werden die Schwefelproben nun mit den Regulis angestellt, die mit der wenigst kalkhaltigen Beschickung, welche glasige Schlacke gab, erblasen wurden. Uebersteigt die Farbe des Silberbleches Nr. 3 nicht, so wird der Schwefelgehalt für gefahrlos angesehen, besonders wenn ungeröstetes Erz probirt wurde.

Kalk als Beschickungsmaterial der Hohöfen kann folgendermaßen auf Schwefel probirt werden: man mischt 0,8 Grm. reinen Glühspan oder Eisenerz (reichster und reinster Sorte) mit 0,20 Grm. Quarz und 0,20 Grm. Kalk, verbläst die Mischung wie gewöhnlich im Tiegel, und probirt das erhaltene Roheisen auf Schwefel. Dadurch erfährt man, ob der Kalk einen gefährlichen Schwefelgehalt führt. — Sollte der Kalk chemisch rein seyn, so bekommt man durch Zusatz von 2—3 Proc. (schwefelsäurefreier) Thonerde oder Talk eine bessere Schlacke. Ist der Kalk hingegen kieselsäurereich, so muß man mehr als 0,2 Grm. zur Probe nehmen.

Außer der Waage bedarf man mithin zu Schwefelproben mittelst Silberblech:

1) Einen Stahlmörser, beschrieben in Tunner's Jahrb. Bd. III S. 250.

2) Dreikantige Feilen, am passendsten mit etwa 40 Hieben auf den Dec.-Zoll.

3) Ein Sieb von verzinntem Eisenblech (Fig. 14).

4) Sandsteinpulver, welches am besten in einer Holzdose von gleicher Größe mit dem Sieb verwahrt wird.

5) Einen Striegel (Fig. 16).

6) Eine Flasche zum Lösen des Eisens (Fig. 12).

7) Eine Flasche mit Deckkapsel für Schwefelsäure von 1,23 spec. Gewicht (Fig. 13).

8) Zwei Silberbleche, ein Blech von gelbem Metall und ein Silberblech für Tombakfarbe (Fig. 12, a).

---

[33] Hier ist jedoch zu erinnern, daß beim Frischen aus einem siliciumreichen Eisen sich mehr Schwefel entfernen läßt, als aus einem siliciumarmen.

9) Einen feinen Draht von reinem Silber, etwa 7 Zoll lang (Fig. 12, b).

10) Einen kleinen Rahmen von Eisenblech zum Scheuern der Silberbleche (Fig. 15).

LIV.

Ueber die Auflöslichkeit des Bleies durch Essigsäure aus dem mit Blei versetzten Zinn; von Prof. Dr. Adolph Pleischl.

Aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissens., mathematisch-naturw. Classe, Bd. XLIII S. 555.

In den meisten Lehr- und Handbüchern der Chemie findet man angegeben: „daß das Blei aus seinen wässerigen Lösungen durch Zinn metallisch, in Dendriten, gefällt werde," und Proust (Gehlen's allgem. Journal der Chemie, Bd. III S. 146) behauptet: „daß das Blei, welches sonst in Essig leicht auflöslich ist, in Verbindung mit Zinn gar nicht aufgelöst werde." Diese beiden Behauptungen verdienen wohl eine nähere Prüfung und zwar um so mehr, als sie selbst noch gegenwärtig für richtig gehalten werden, wie unter anderen aus Regnault's Lehrb. d. Chem. (übersetzt von Strecker, 1858, Bd. I S. 530) zu ersehen ist, wo es heißt, daß nebst Eisen und Zink, auch Zinn das Blei aus der Lösung der Bleisalze fällt, und weil sie einen Gegenstand betreffen, der für die öffentliche Gesundheitspflege von Wichtigkeit ist.

Zuerst entsteht die Frage, ob es denn wahr sey, daß Blei aus seinen wässerigen Auflösungen durch Zinn metallisch gefällt werde, zu deren Beantwortung der Verfasser eine große Reihe von Versuchen, und zwar mit concentrirten, wie mit sehr verdünnten Lösungen von essigsaurem Bleioxyde sowohl wie von salpetersaurem Bleioxyde angestellt hat, aus denen unwidersprechlich hervorgeht, daß das Blei aus seiner Verbindung mit Essigsäure (aus dem sogenannten Bleizucker) sowohl, wie aus der mit Salpetersäure, durch Zinn nicht abgeschieden wird.

Hierauf wurden von dem Verfasser die Versuche in umgekehrter Weise angestellt, d. h. ermittelt, ob metallisches Blei im Stande sey, aus salpetersaurem Zinnoxydul, deßgleichen aus einer Lösung von Zinnchlorür, Zinn abzuscheiden. Durch sämmtliche Versuche wurde constatirt, daß das Blei sich in elektro-chemischer Beziehung positiv zum Zinn verhalte, d. h. daß es aus den genannten Zinnsalzsolutionen alles Zinn ausfällte.

Hierdurch ist somit die Unstatthaftigkeit des Fundamentalversuches, auf welchen die obengenannten Chemiker und andere sich stützen, erwiesen.

Da nach des Verfassers Versuchen das Blei aus seinen Auflösungen in Säuren durch Zinn nicht, wohl aber das Zinn durch das Blei ausgeschieden wird, so war es wichtig, zu ermitteln, wie sich die Legirungen beider Metalle gegen die Säuren und vorzüglich gegen die Essigsäure verhalten, und zwar um so mehr, als Proust behauptet, „daß das Blei, welches sonst in Essig leicht auflöslich ist, in Verbindung mit Zinn gar nicht aufgelöst werde." Auch nach Fischer „bildet sich keine Spur von einer Bleiauflösung, wenn beide Metalle zusammengeschmolzen sind; selbst dann nicht, wenn das Verhältniß des Bleies zum Zinn = 1 : 1 ist."

Ich komme somit, fährt der Verfasser fort, jetzt zu der Erörterung der Frage: „Ob denn das Blei aus Legirungen desselben mit Zinn von Essigsäure wirklich nicht aufgelöst werde?" Um einige Gleichförmigkeit zu erreichen, waren alle Legirungen mit denen Versuche angestellt werden sollten, und deren waren 10, über denselben Kern in Becherform gegossen worden, und daher geeignet, den sauren Flüssigkeiten eine große, nahezu gleichgroße Oberfläche zur Einwirkung darzubieten. Alle 10 Becher wurden gereinigt, mit einer gleichen Menge destillirten Essigs von 1,005 spec. Gew. gefüllt, und leicht bedeckt, bei + 16 bis 21° R. stehen gelassen.

Mit jedem Becher wurden vier Versuche angestellt. Beim ersten blieb die Essigsäure durch 3 Tage; beim zweiten durch 18 Stunden, und beim dritten Versuche durch 12 Stunden in dem Becher; beim vierten Versuche endlich wurde die Säure, und zwar 14 Loth, eine halbe Stunde hindurch im Becher gekocht und dann sogleich wieder daraus entfernt. Die Bestimmungen von Zinn und Blei geschahen nach den bekannten Methoden.

Die verschiedenen Becher bestanden:

Nr. 1. aus einer Legirung von 97 Zinn und 3 Blei
„ 2. „ „ „ „ 95 „ „ 5 „
„ 3. „ „ „ „ 90 „ „ 10 „
„ 4. „ „ „ „ 85 „ „ 15 „
„ 5. „ „ „ „ 80 „ „ 20 „
„ 6. „ „ „ „ 75 „ „ 25 „
„ 7. „ „ „ „ 70 „ „ 30 „
„ 8. „ „ „ „ 50 „ „ 50 „
„ 9. „ „ „ „ 25 „ „ 75 „
„ 10. ganz aus Blei.

Alle Versuche mit diesen Bechern ergaben ganz unzweideutig, daß aus Legirungen des Zinnes mit Blei in sehr verschiedenen Verhältnissen, man könnte wohl sagen, in jedem Verhältnisse, selbst durch sehr schwache Essigsäure nicht bloß Zinn, sondern stets auch Blei aufgelöst wird. Dieses Ergebniß ist um so bemerkenswerther, als der allergrößte Theil dieser Versuche bei der gewöhnlichen Sommertemperatur der Luft und der Zimmer stattfand, und bei dem allerkleinsten Theile der Versuche wohl Kochhitze, aber nur durch eine halbe Stunde auf die Gefäße eingewirkt hat. Ferner hat sich ergeben, daß, wie der Bleigehalt der Legirung zunimmt, auch mehr Blei daraus aufgelöst wird. Doch scheinen auch hier einige Sprünge stattzufinden, auf welche ich aufmerksam machen will, da ich selbst diesen Gegenstand nicht mehr weiter verfolgen kann.

Um einen anderen Theil des vorliegenden Gegenstandes zu erforschen und um die Frage: in welchem Verhältnisse die Abnutzung dieser verschiedenen Legirungen bei gleicher Behandlung erfolge, zu beantworten, wurde eine andere Reihe von Versuchen vorgenommen.

Es wurden einige möglichst gleich große Becher von käuflichem Zinn und von verschiedenen Legirungen gewählt, jeder Becher vorher gut gereinigt, dann genau gewogen und hierauf mit einer gleichen Menge reiner Essigsäure von 1,010 spec. Gewicht gefüllt, gleich lange bei derselben Lufttemperatur in Einwirkung gelassen, hierauf die saure Flüssigkeit entfernt, das Gefäß vorsichtig gereinigt und auf die Waage gebracht, und derselbe Versuch bei einigen Bechern viermal, bei anderen dreimal wiederholt.

Es stellte sich heraus, daß, wie auch oben schon bemerkt wurde, die Abnutzung der Legirungen im Allgemeinen fast gleichförmig mit dem Bleizusatze steigt; bei dem ostindischen Zinn war die Abnutzung = 0,0089 die geringste, bei der Legirung von 30 Proc. Bleigehalt unter denselben Umständen = 0,0139 die größte.

Wenn nun der Fundamentalversuch und der Fundamentalsatz (und als solcher muß die Behauptung von Prouſt angenommen werden) sich als unrichtig erweisen, so sind wohl auch alle daraus gezogenen Schlüsse und Folgerungen unrichtig.

Meine Versuche in der ersten Reihe haben lauter negative Resultate gegeben, das Blei wurde durch das Zinn nicht gefällt. Die Resultate der zweiten Versuchsreihe sind aber positiv, und sprechen ganz deutlich aus, daß das Zinn aus seinen löslichen Verbindungen durch metallisches Blei gefällt werde, und entweder metallisch (in schwarzgrauen Flocken), oder oxydirt (als weißer Niederschlag) erscheine. Die Ergebnisse der Versuche der ersten und zweiten Reihe sind besonders in theoretischer Hinsicht

beachtenswerth, die der dritten Versuchsreihe sind aber für das praktische Leben von Wichtigkeit.

Wenn Vauquelin meint, daß der Weinessig auf das in den Legirungen befindliche Blei nur wenig wirke, und ein Verhältniß von 17 bis 18 Blei auf 83 bis 82 Zinn keine nachtheiligen Folgen für die Gesundheit befürchten lasse; wenn Proust behauptet, „daß das Blei, welches sonst in Essig leicht auflöslich ist, in Verbindung mit Zinn gar nicht aufgelöst werde" und alle anderen Autoren sich in gleichem Sinne aussprechen, so beweisen die Versuche der dritten Reihe mit den verschiedenen Legirungen von 97 Zinn und 3 Blei angefangen bis herab zu 50 : 50 und bis 25 Zinn und 75 Blei, daß destillirter Essig auflösend eingewirkt habe, und zwar bei + 21° R. während 3 Tagen, ferner während 18 Stunden bei derselben Temperatur; während 12 Stunden bei 20° R. und endlich während $^1/_2$ Stunde im Becher gekocht und heiß ausgegossen; daß in allen diesen Versuchen jedesmal nebst Zinn auch Blei aus dem Becher aufgelöst worden war, wie die Reactionen unumstößlich beweisen. Diese 4 Versuche wurden in jedem einzelnen der oben angeführten Becher mit der angegebenen Legirung sorgfältig unter denselben Umständen angestellt und die Resultate unterliegen keinem Zweifel.

Es fand sich in allen sauren Flüssigkeiten aus den Bechern Zinn und Blei aufgelöst, und die Menge des aufgelösten Bleies nahm zu, wie die Menge des Bleies in der Legirung des Bechers zunahm, was aus den deutlicher auftretenden Reactionen auf Blei zu ersehen war. Auch die Abnutzung stand damit im Einklange und Uebereinstimmung, wie die Versuche in der vierten Reihe anschaulich machen.

Ich kann nicht unterlassen, hier noch folgende Thatsache anzuführen und zur reiflichen Erwägung anzuempfehlen. Die Techniker wissen sehr gut, daß gewisse Farbenbrühen nur gelingen und schön ausfallen, wenn sie in reinem Zinngeschirre gekocht werden, dagegen mißrathen und mißlingen, wenn das Zinn des Kessels unrein ist. Die Farbenbrühe ist also gewissermaßen ein sehr empfindliches Reagens auf die Reinheit des Zinnes. Sollte nun der menschliche Organismus nicht wenigstens ein ebenso empfindliches Reagens seyn, wie die Farbenbrühe? — Man sollte glauben, er dürfte unter beiden das empfindlichere seyn.

Da obige Versuche unwiderleglich beweisen, daß aus den Legirungen von Zinn und Blei nebst Zinn auch Blei durch Essigsäure aufgelöst werde, so dürfte es wohl gerathen seyn, die in den einzelnen Ländern bisher bestandenen Gesetze über einen erlaubten Zusatz von Blei zu dem zu verarbeitenden Zinne abzuändern, weil bei einer zu gestattenden Legi-

rung von Zinn und Blei zu Eß- und Trinkgeräthen dem Unfug und Mißbrauch Thür und Thor geöffnet werden würde. Es dürfte im Gegentheil wünschenswerth seyn, dafür zu sorgen, daß die bestehenden Gesetze den betreffenden Gewerbsleuten auf irgend eine Weise gehörig bekannt gemacht werden, und daß für strenge Befolgung derselben durch wiederholte Prüfung der in den Handel gebrachten Waare von Seite der Behörden gesorgt würde.

Endlich wäre noch zu erinnern, daß es sich hier nicht so sehr um das Quantum, als um das Quale handle; daß beim täglichen Genusse auch einer noch so geringen Menge eines schädlichen Stoffes doch eine entsprechende Wirkung erfolgen müsse. Schließlich wäre es sehr in Erinnerung zu behalten, daß man es hier mit einem hinterlistigen Feinde zu thun habe; daß das Blei zu den schleichenden Giften gehöre, und sich oft erst kund gibt, wenn es die innersten Wurzeln des Organismus bereits vergiftet hat.

LV.

Ueber das photographische Copirverfahren mit Eisensalzen; von Dr. Phipson.

Aus dem photographischen Archiv, Jahrgang III, S. 77.

Das auf die Anwendung von oxalsaurem Eisenoxyd begründete Copirverfahren wurde vor ungefähr einem Jahre von mir entdeckt. Ich theilte es im Allgemeinen in dem Pariser Moniteur de la Photographie vom 1. October 1861 mit, und beabsichtigte nichts weiter darüber zu veröffentlichen, bis ich seinen Werth in Vergleich mit den Silbercopien geprüft hätte. Aber vor einigen Wochen bemerkte ich mit Erstaunen, daß Hr. Reynolds es als eine Neuigkeit und zudem als seine eigene Erfindung vor die Dubliner photographische Gesellschaft brachte. [34] Uebrigens gebraucht dieser Autor salpetersaures Silberoxyd zur Vollendung des Bildes, während dieses Salz in meinem Verfahren gar nicht gebraucht wird. Man weiß, daß das Licht eine eigenthümliche (reducirende) Wirkung auf manche Eisensalze ausübt, besonders auf das oxalsaure Eisen-

---

34 Man vergleiche hierüber polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 440.

oxyd, welches es zu oxalsaurem Eisenoxydul reducirt. Das erstere Salz bildet schöne smaragdgrüne prismatische Krystalle (? d. Red.), ist leicht löslich in Wasser und wird durch das Licht zersetzt; das letztere Salz ist gelb, unlöslich in Wasser und wird vom Licht nicht angegriffen.

Man bereite sich zuerst eine concentrirte Auflösung von oxalsaurem Eisenoxyd. Zu diesem Zweck nehme ich eine Lösung von Eisenchlorid, schlage das Eisenoxyd mittelst Aetzammoniakflüssigkeit nieder, wasche es auf einem Filter mit warmem Wasser aus, und löse es in einer heiß gesättigten Auflösung von Oxalsäure auf. Die erhaltene smaragdgrüne Lösung wird durch Verdampfen noch etwas concentrirt und an einem dunkeln Orte aufbewahrt.

Wird diese Lösung dem Sonnenlichte ausgesetzt, so scheiden sich mikroskopische gelbe Krystalle von oxalsaurem Eisenoxydul aus bis die Lösung kein Eisen mehr enthält und ganz farblos ist. Auf diese eigenthümliche Zersetzung ist das Verfahren begründet, von dem ich spreche. Man läßt ein Blatt Papier 10 Minuten auf der grünen Lösung von oxalsaurem Eisenoxyd, zu der man etwas oxalsaures Ammoniak zugesetzt hat, schwimmen. Dieß geschieht natürlich im Dunkeln. Nach Verlauf der Zeit läßt man das Papier, an eine Schnur gehängt, trocknen.

Das Papier wird im Copirrahmen unter dem Negativ 10 bis 20 Minuten belichtet, darauf gut in destillirtem Wasser ausgewaschen; Brunnenwasser taugt hierzu nicht, da es meist Kalksalze enthält, welche das Eisensalz, durch welches das Bild entstanden, zersetzen. Nach dem Auswaschen bleibt nur ein schwaches gelbliches Bild aus oxalsaurem Eisenoxydul auf dem Papiere zurück.

Folgende sind die besten Mittel zur Entwickelung der Bilder, die dadurch an Ton, Farbe und Kraft den Silberbildern ganz gleichkommen.

Das schwachgelbe Bild wird kurze Zeit in eine Lösung von übermangansaurem Kali, zu dem einige Tropfen Aetzammoniakflüssigkeit gefügt sind, eingetaucht. In diesem Bade wird das Bild rasch braun und deutlich sichtbar; es wird dann ausgewaschen und in eine Auflösung von Pyrogallussäure getaucht, worin es eine halbe Stunde bleibt; darauf wird es ausgewaschen und getrocknet.

Das Bild ist nunmehr sehr dunkelbraun und kann nicht leicht von Silbercopien unterschieden werden; die Töne sind besonders zart und sehr haltbar.

Dieses Verfahren ist sonach sehr einfach und ökonomisch, indem gar keine Silbersalze darin gebraucht werden. Vielleicht kann es sogar zum Aufnehmen von Negativs angewendet werden.

LVI.

Ueber die Fabrication des Anilinviolett; von Albert Schlumberger.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, März 1862, t. XXXII p. 126.

Die Einwirkung des zweifach-chromsauren Kalis und der Chromsäure auf die Anilinsalze, welche schon längst durch die Abhandlungen von Fritzsche, Hofmann, Gerhardt und Laurent bekannt ist, erhielt ihre industrielle Anwendung erst im Jahre 1856—57, nach den glücklichen und mühsamen Untersuchungen von W. H. Perkin.[35]

Während der Zeit, welche seit Perkin's Untersuchungen bis jetzt verfloß, hat das Anilinviolett die Oberhand über fast alle im Zeugdruck und der Färberei bekannten Farben gewonnen; und erst seit wenigen Monaten sank in Folge der überall sehr groß gewordenen Concurrenz der Preis dieses Artikels auf einen längst von den Consumenten gewünschten Betrag.

Während zweier Jahre war diese Fabrication fast geheim geblieben, und nur von wenigen Fabriken, welche für dieses Product das Monopol behaupteten, konnte man es in vorzüglicher Qualität beziehen.

Das Verfahren mit zweifach-chromsaurem Kali, wovon es sich hier handelt, wurde in Frankreich zuerst von Monnet und Dury, dann vom Hause Poirier und Chappal Sohn angewandt. Man hat vergeblich versucht es durch das Verfahren mit Chlor und durch diejenigen mit Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd, übermangansaurem Kali, Kupferchlorid ꝛc. zu ersetzen; diese und andere in Vorschlag gebrachte Methoden konnten die ursprüngliche Vorschrift nicht verdrängen, weil die Ausbeute nicht befriedigte, insbesondere aber, weil man nur mittelst des zweifach-chromsauren Kalis den so beliebten blauen Ton erhalten konnte.

Das Chlor oder vielmehr der unterchlorigsaure Kalk hat sich zwar der Chromsäure gegenüber ziemlich lang behauptet, mußte ihr aber dennoch weichen, obgleich man mit dem Chlor in sehr kurzer Zeit eine verhältnißmäßig größere Menge von Anilincarmin erhielt, denn das Product war stets zu roth.

Wir wollen im Folgenden zwei von den Methoden beschreiben, welche

---

35 Man s. Perkin's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 372.

wir im Hause J. J. Müller und Comp. zu Basel seit Anfang des Jahres 1860 bis jetzt (Februar 1862) mit Erfolg angewandt haben.

Unser Arbeitslocal enthielt von Anfang an 12 große Kufen von 300 bis 400 Liter Inhalt, welche über drei Reihen ähnlicher, zur Fällung des extrahirten Products dienender Kufen aufgestellt waren.

Neben dem großen Arbeitslocal waren 24 andere Kufen von derselben Größe einer Reihe von Filtern gegenüber aufgestellt, und in diesen Kufen machte man die Mischung von Anilin, Schwefelsäure und zweifach-chromsaurem Kali.

In einer dieser Kufen von beiläufig 400 Liter Inhalt, löste man auf:

4 Kil. Anilin mit
2 Kil. 120 Grm. Schwefelsäure von 66° Baumé, und
60 Litern Wasser.

Man erhitzte das Gemisch durch ein Dampfrohr, bis das schwefelsaure Anilin vollständig aufgelöst war; nach vollständigem Abkühlen ließ man dann eine kalte Auflösung von

6 Kil. 360 Grm. zweifach-chromsaurem Kali in
40 Litern Wasser

als schwachen Strahl hineinfließen.

Die Masse, welche sich so stark trübt daß sie schwarz wird, rührt man während zwei Tagen von Zeit zu Zeit um, dann gießt man so viel heißes Wasser darauf, daß die Kufe gefüllt wird. Nach vollständigem Absetzen decantirt man das Wasser, welches das überschüssige chromsaure Kali und andere Unreinigkeiten enthält. Man wascht in dieser Weise den Niederschlag drei- bis viermal aus, und läßt ihn dann auf Filtern abtropfen. Hernach wascht man diese Filter dreimal mit Wasser aus, welches mit Schwefelsäure versetzt ist und 2° Baumé zeigt; diese Operation kann nämlich nicht durch Decantiren geschehen, weil die saure Masse sich nur sehr langsam absetzt. Nach diesem Auswaschen mit schwefelsaurem Wasser süßt man mit kaltem Wasser aus, bis die filtrirte Flüssigkeit nur noch eine schwache gelbliche Farbe zeigt, was erst nach acht- bis zehnmaligem Aussüßen der Fall ist.

Man gibt alsdann das auf den Filtern befindliche Product in eine der Extrahirkufen, und läßt es zwei Stunden lang unter beständigem Umrühren mit Wasser kochen. Nach dem Kochen reicht 1 — 2stündige Ruhe hin, um durch ein Filter aus doppelter Leinwand, welches auf den Fällungskufen angebracht ist, decantiren zu können.

Nach diesem ersten Kochen wird dasselbe noch fünf- bis sechsmal wiederholt, bis das Wasser keinen Farbstoff mehr aufnimmt. Diese gefärbten Bäder werden hernach in der Wärme durch 1 Liter Aetznatron

per Kufe gefällt; man zieht das Aetznatron dem Kochsalz oder kohlensauren Natron vor, weil es die Fällung viel rascher bewirkt.

Nach hinreichendem Absetzenlassen decantirt man, und filtrirt das auf dem Boden der Kufen befindliche gefällte Violett, indem man es auf dem Filter läßt, bis der Teig eine gewisse Consistenz erlangt hat; dann wascht man ein- oder zweimal mit heißem Wasser, um das überschüssige Alkali zu entfernen. Dieses Product hat ungeachtet aller Vorsichtsmaßregeln Spuren vom ersten schwarzen Niederschlag mit sich gerissen, weßhalb es gereinigt werden muß; man rührt daher den Teig mit beiläufig dem zwanzigsten Theile seines Gewichts Essigsäure an, um seine Auflösung zu erleichtern, und kocht ihn wieder in einer Kufe, welche bloß zu diesem Zweck dient. Man decantirt nochmals durch ein Filter in eine darunter befindliche Kufe, und fällt wieder mit Aetznatron.

Um das langwierige Extrahiren mit Wasser zu vermeiden, denn es waren manchmal vier Tage erforderlich um die Rückstände vollständig zu erschöpfen, haben wir das Wasser durch Alkohol ersetzt.

Behufs der Behandlung mit Alkohol mußte man aber den zu extrahirenden rohen Teig vorher auf Dampfplatten trocknen, weil er in dem zertheilten Zustande worin er sich vor dem Trocknen befindet, die Filter und Siebe des Extractionskessels verstopfen würde.

Man brachte das getrocknete rohe Product, welches durch Verarbeitung von 24 Kil. Anilin gewonnen war, in einen großen kupfernen Kessel von beiläufig 1 Meter Höhe und gleichem Durchmesser. In 10 Centimeter Entfernung vom Boden dieses Kessels ist darin ein starkes kupfernes Sieb angebracht und mit grober Leinwand bedeckt; auf diese Leinwand legt man noch ein feines Sieb und auf letzteres eine sehr dicke Strohmatte. Im unteren Theil des Kessels und nahe an seinem Boden circulirt eine Dampfschlange, welche ihr sämmtliches condensirtes Wasser nach Außen entleert, und in der Mitte dieser Schlange geht ein kupfernes Rohr nach dem Sieb hinauf, von welchem es nur beiläufig 2 Centimeter entfernt ist. Dieses Rohr führt zu einem tiefer unten angebrachten Kessel mit doppeltem Boden; letzterer nimmt den mit Farbstoff beladenen Alkohol auf, welchen man neuerdings im oberen Kessel destilliren läßt, nachdem man ihn vorher mittelst eines Kühlrohrs condensirt hat, welches ganz nahe an dem den kupfernen Kessel luftdicht schließenden Deckel angebracht ist. Es versteht sich, daß dieser Apparat mit einem Sicherheitsventil versehen ist. Um den großen kupfernen Kessel vollständig von der gefärbten Flüssigkeit zu entleeren, welche sich am Boden desselben unter dem Austrittsrohr anhäuft, bringt man am Boden ein kleines Rohr an, welches mit einem Hahn versehen ist, den man am Ende jeder Operation öffnet.

Um den beschriebenen Extractions-Apparat zu beschicken, schüttet man das schwarze Pulver auf das Sieb, und begießt es dann mit 250 bis 300 Litern Alkohol; nachdem man hernach den Deckel gut geschlossen und die zum doppelten Boden des unteren Kessels führenden Röhren angebracht hat, läßt man den Dampf in die Schlange einströmen um die Flüssigkeit zu erhitzen, welche sich bald unter dem Sieb anhäuft und erst ablaufen kann, nachdem sie das Niveau des Rohrs erreicht hat, dessen Oeffnung ein wenig unter dem Sieb endigt.

Man erhält so den Apparat zwei Tage lang im Gang, indem man beständig den Alkohol wieder auf den ersten Kessel überdestillirt, so daß man am Ende nur noch die alkoholische, stark mit Farbstoff beladene Flüssigkeit in einen anderen Destillirapparat überzufüllen braucht, um daraus allen Alkohol wieder zu gewinnen. Es bleibt alsdann am Boden der Blase ein sehr concentrirtes Extract zurück, welches man in einem großen Kessel mit Wasser kochen läßt, und hernach in gewöhnlicher Weise fällt. Der gewaschene Teig wird behufs der Reinigung wieder in kochendem Wasser aufgelöst und noch einmal gefällt.

Später hat man dieses Verfahren abgeändert und beträchtlich abgekürzt, indem die ersten Producte der Oxydation des Anilins bloß mit Wasser durch viermaliges Decantiren gewaschen, dann filtrirt wurden, um hernach mit Wasser in großen Kufen, jede von 1200 Liter Inhalt, extrahirt zu werden. Man erschöpfte in jeder dieser Kufen das Product von 12 Kil. Anilin, welches je nach seiner Güte in 7 bis 8 Kil. Schwefelsäure aufgelöst und durch 17 Kil. zweifach-chromsaures Kali oxydirt worden war, indem man dabei eine der schwefelsauren Anilinlösung entsprechende Menge Wasser, nämlich 100 Liter für jede Mischung anwandte. Das Kochen jeder Portion wurde achtmal wiederholt, und dauerte jedesmal drei Stunden; um die Arbeit zu beschleunigen, wurde das Auskochen Tag und Nacht fortgesetzt. Die violetten Flüssigkeiten decantirt man in eine Reihe großer Kufen, welche unter den anderen angebracht sind, und macht dann das Violett auf oben angegebene Weise fertig.

Wir müssen nun die verschiedenen Zufälle besprechen, welche bei der Fabrication des Anilinviolett mittelst zweifach-chromsauren Kalis eintreten können.

Während unseres zweijährigen Betriebes dieser Fabrication haben wir beobachtet, daß sich die Ausbeute in den Sommermonaten beträchtlich verminderte, was bloß daher rührte, daß sich die Gemische von Anilin und Oxydationsmittel nicht hinreichend abkühlten. Im Winter hingegen, wo man ganz kalte Auflösungen mit einander mischen kann, erfolgt wegen der langsameren Reaction niemals eine Verbrennung des Farbstoffs. Wir

bemerkten keinen Unterschied, als wir das chromsaure Kali auf das schwefelsaure Anilin zwei Tage oder längere Zeit einwirken ließen, denn nachdem die Einwirkung vollständig stattgefunden hat, was in der Regel schon nach 24 Stunden der Fall ist, hat man keine Verbrennung mehr zu befürchten.

Ein anderer sehr wesentlicher Punkt bei der Fabrication des Anilinviolett ist die Wahl des Anilins. Im Handel kommt nämlich sogenanntes Anilin für Roth und Anilin für Violett vor; der Unterschied zwischen beiden besteht nach Angabe einiger Fabrikanten bloß darin, daß man zur Darstellung des Anilins für Violett nur französisches Benzin anwendet, während das Anilin für Roth in der Regel mit englischem Benzin bereitet wird, welches weniger rein ist und einen höheren Siedepunkt hat. Das Anilin für Violett hat ein specifisches Gewicht von 1007, wogegen das Anilin für Roth, welches wir bezogen, stets 1012 bis 1016 spec. Gew. zeigte. Letzteres Anilin enthält offenbar viel Unreinigkeiten, denn wenn man es in einem Ueberschuß von kochender verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure auflöst, so hinterläßt es stets einen beträchtlichen Rückstand, welcher bis 26 oder 28 Proc. betragen kann. Dieser Rückstand besteht aus den in den Säuren unauflöslichen Oelen, nämlich Benzin, Naphtalin und Spuren von Phenylsäure. Das Anilin, welches wir auf Violett verarbeiteten, hinterließ keine auffallenden Spuren dieses unlöslichen Rückstandes.

Offenbar hängt von der Reinheit des Anilins die Ausbeute an Farbstoff ab; wir erhielten manchmal 95 bis 100 Proc. concentrirten violetten Teig, meistens aber nicht über 70 Proc., und manchmal verminderten verschiedenartige Umstände die Ausbeute auf 70 bis 50 Proc. Wir nehmen daher als Durchschnitt an, daß 1 Kil. Anilin 700 Gramme Violett als Teig liefert, welcher 7 Procent vollständig lösliches trockenes Product enthält.

Wir wollen nun die Gestehungskosten des Anilinviolett unter der Voraussetzung berechnen, daß bei dieser Fabrication 22 Arbeiter Tag und Nacht beschäftigt sind.

Der Preis des trockenen und reinen Violett kann den 60fachen Preis des angewandten Nitrobenzins nicht erreichen:

Nimmt man nämlich den Preis des Nitrobenzins zu 8 Fr. per Kil. an, so erhält man 700 Gramme Anilin für 8 Fr. Nitrobenzin.

700 Grm. Anilin liefern 420 Grm. violetten Teig, wenn man nur 60 Procent Ausbeute rechnet.

Da 420 Grm. Teig à 7 Proc. trockenen Products 29,4 Grm. von letzterem geben,

so würden diese 29,4 Grm. ohne Veranschlagung der Handarbeit für 8 Fr. Nitrobenzin repräsentiren; man hat also:

1000 Grm. trockenes Violett à . . .	270 Fr.
während 60 × 8 Fr. Nitrobenzin machen .	480 Fr.

1 Kil. trockenes Violett kann aber nicht 210 Fr. Handarbeit erheischen, wie folgende Berechnung der Auslagen einer Fabrik bei einmonatlichem Betriebe zeigt:

Anilin	Kil. 1400	à Fr. 15	21000 Fr.	— Cent.
Schwefelsäure	„ 1350	„ 0,30 . . .	405 „	— „
Zweifach-chromsaures Kali	„ 2235	„ 2,30 . . .	5140 „	50 „
Aetznatron	„ 1200	„ 0,50 . . .	600 „	— „
Filter			100 „	— „
22 Arbeiter à 2 Fr. 50 Cent. für 28 Tage			1540 „	— „
Amortisation, Beleuchtung, Interessen ꝛc.			1200 „	— „
Kohlen			1000 „	— „
Verluste, Verpackung, unvorhergesehene Ausgaben . . .			800 „	— „
			30785 Fr.	50 Cent.

Der Preis von 15 Fr., welchen wir für das Anilin ansetzten, ist viel höher als die Gestehungskosten, denn wenn man das Nitrobenzin zu 8 Fr. annimmt, so kann das Anilin auf höchstens 12 Fr. zu stehen kommen; man hätte also 1400 Kil. Anilin à Fr. 12 . . . . . Fr. 16800
was eine Differenz macht von . . . . . „ 4200

Zieht man diese Ziffer vom Gestehungspreis ab, so hat man . . Fr. 26585

Nimmt man an, daß das Anilin 60 Proc. seines Gewichts violetten Teig liefert, so hat man 840 Kil. Carmin, welche zum gegenwärtigen Preise von 45 Fr. die Summe 37800 Fr. ergeben.

Da diese 840 Kil. nur 7 Proc. trockenes Product geben, so liefern sie davon 58,8 Kil., welche mit dem 60fachen Preise des Nitrobenzins multiplicirt, 28224 Fr. betragen würden.

Nimmt man die Ziffer von 30785 Fr. 50 Cent. als die Gestehungskosten einmonatlicher Fabrication, und 37800 Fr. als Erlös beim Verkaufe des Products an, so stellt sich ein Gewinn von 7015 Fr. heraus.

Dabei haben wir den Gewinn nicht berücksichtigt, welchen die Verarbeitung der Rückstände vom Violett abwerfen kann, welche in unserer Fabrik wieder in zweifach-chromsaures Kali verwandelt wurden.

Das Violett ist hier fast zum niedrigsten Preise angesetzt, welchen es bis jetzt (Februar 1862) in Folge der Preiserniedrigung des Anilins erreicht hat; früher kostete das Kil. Anilin 28 bis 30 Fr., und diesem Preise entsprechend das Violett 80 Fr. Ein wirklicher Fortschritt fand daher nur in der Fabrication des Anilins statt, welche sich so verbreitet hat, daß zum Besten der Industrie die mittelst desselben erzeugten Producte auf den halben Preis herabsanken.

Wir glauben im Vorstehenden über die Fabrication des Anilinviolett mittelst zweifach-chromsauren Kalis genug gesagt zu haben, obgleich wir

überzeugt sind, daß uns Manches entgangen ist; was in dieser Abhandlung wegblieb, läßt sich aber auch nicht genügend beschreiben; man muß nämlich eine gewisse praktische Schule durchgemacht haben, wenn man Anilinviolett fabriciren will.

LVII.

Ueber ein neues Verfahren Farbstoffe in ihren Gemischen zu erkennen; von Dr. F. Goppelsröder, Privatdocent an der Universität zu Basel.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1862, Bd. CXV S. 487.

Vor einiger Zeit hielt Schönbein in der naturforschenden Gesellschaft zu Basel einen Vortrag über das Wanderungsvermögen verschiedenartiger Substanzen im Filtrirpapier. Ich thue hier, falls Schönbein's Versuche noch nicht allgemein bekannt seyn sollten, zweier derselben Erwähnung, welche als die Fundamentalversuche meiner begonnenen Arbeit zu betrachten sind.

1) Taucht man einen Streifen Filtrirpapier einige Linien weit in blaue Lackmustinctur ein, so saugt das Papier in kurzer Zeit sowohl blauen Lackmusfarbstoff als auch Wasser in sich auf, und zwar steigt der blaue Farbstoff mit eben derselben Leichtigkeit in dem Filtrirpapier wie das Wasser, worin er gelöst ist, empor. Ein größeres Stück des unteren Theils des Filtrirpapiers erscheint mit blauer Farbstofflösung benetzt.

2) Taucht man aber das Filtrirpapier in durch Schwefelsäure rothgefärbte Lackmuslösung ebenfalls einige Linien weit ein, so bemerkt man nach einiger Zeit auf dem Papier nicht nur eine rothe Schicht, sondern drei Schichten, und zwar: eine oberste, worin reines Wasser, eine zweite mittlere Schicht, welche verdünnte Schwefelsäure, und eine dritte, welche rothen Lackmusfarbstoff enthält. Es gieng demnach eine theilweise Trennung der verschiedenartigen Bestandtheile der Farbstofflösung vor sich in Folge des verschieden großen Wanderungsvermögens des Wassers, der Schwefelsäure und des rothen Lackmusfarbstoffes in dem porösen Medium des Filtrirpapieres. Das Wasser ist mit einem größeren Wanderungsvermögen als die Schwefelsäure, diese aber mit einem größeren Wanderungsvermögen als der rothe Lackmusfarbstoff begabt. Der blaue Lackmusfarbstoff ist mit einem eben so großen Wanderungsvermögen wie das Wasser begabt.

Diese und noch eine Reihe anderer Versuche Schönbein's beweisen auf das deutlichste, welches ungleich große Wanderungsvermögen in porösen Medien die verschiedenen Körper zeigen, und müssen Jedermann zu der festen Ueberzeugung leiten, daß auf dem angebahnten Versuchsfelde noch ein reicher Schatz interessanter Thatsachen zu finden sey. Ich, meines Theils, wurde sogleich von der Ansicht beseelt, daß wir es hier in nicht ferner Zeit mit einer Art von Analyse zu thun haben würden. So habe ich mit Schönbein's Einverständnisse seit kurzer Zeit begonnen, das Verhalten der Farbstoffe nach dieser Richtung zu studiren, und wünsche hier bereits das Resultat einiger gewiß nicht uninteressanten Versuche mitzutheilen.

Unter denjenigen Stoffen, welche ich bis dahin untersucht habe, zeichnet sich ganz besonders die Pikrinsäure aus; sie wandert in dem Filtrirpapier mit der größten Leichtigkeit. Dieses Vermögen gibt uns das Mittel an die Hand, die Pikrinsäure überall in ihren Mischungen mit anderen Farbstoffen, die nicht so schnell wie sie wandern, zu erkennen.

Mischt man eine wässerige Lösung der Pikrinsäure mit einer solchen des ebenfalls gelben Curcumafarbstoffes zusammen, so kann man durch jenes einfache Mittel, durch das Eintauchen eines Streifens Filtrirpapier in die Lösung beider Farbstoffe, diese neben einander erkennen. Man erhält auf dem Filtrirpapier drei Schichten oder Zonen: eine oberste ganz schmale Zone, welche bloß Wasser enthält, eine große mittlere Zone, welche die Farbe der Pikrinsäure trägt, und eine dritte unterste, von curcumagelbem Ansehen. Schon durch das bloße Ansehen des Papierstreifens läßt sich genügend erkennen, daß hier beide Farbstoffe zum größten Theil von einander getrennt worden sind; um sich aber noch vollends zu überzeugen, braucht man den Streifen bloß in verdünnte Kalilauge einzutauchen: es verschwindet darin die Pikrinsäureschicht, während sich die Curcumaschicht braun färbt.

Natürlich scheiden sich die Pikrinsäure und der Curcumafarbstoff, oder überhaupt die Farbstoffe, nicht vollkommen von einander ab; es sind in den unteren Schichten immer geringe Mengen derjenigen Farbstoffe, welche weiter wandern, enthalten. Falls wir z. B. vier Schichten a, b, c, d beobachten, so sind in der Schicht d auch alle diejenigen Stoffe, welche bis nach c, b, a wandern, enthalten, aber allerdings nur in kleiner Menge. Man sieht dieses leicht ein, wenn man die bei letzterem Versuche erhaltene unterste curcumagelbe Schicht für sich allein mit Weingeist behandelt. Sie löst sich darin mit gelber Farbe auf, und taucht man dann in die weingeistige Lösung ein Filtrirpapier einige Linien weit hinein, so bemerkt man bald drei Schichten. Die oberste Schichte enthält nur

Weingeist und die unterste Schicht Curcumafarbstoff; die mittlere Schicht ist nur einige Linien breit und nur höchst schwach durch Pikrinsäure gelb gefärbt. Als Pikrinsäure gibt sie sich zu erkennen, indem sie durch Eintauchen in eine Ammoniakatmosphäre nicht braun, durch schwache alkalische Lösungen aber abgelöst wird.

Ein zweiter Versuch mit Pikrinsäure ist folgender: Mischt man eine wässerige Lösung derselben mit der intensiv blaugefärbten Lösung des Indigos in Schwefelsäure zusammen, so erhält man eine schöne grüne Flüssigkeit. Taucht man in diese Flüssigkeit Fließpapier ein, so erhält man je nachdem vier oder drei Schichten. Vier Schichten erhält man, wenn man solche Mengen von Pikrinsäure und Indigschwefelsäure zusammengemischt hat, daß die Flüssigkeit eine reine grüne Farbe von weder vorherrschendem blauem noch gelbem Tone besitzt. Es bildet sich eine unterste große grünliche Schicht, dann darüber eine viel kleinere von rein gelber Farbe, alsdann eine dritte, worin sich verdünnte Schwefelsäure (leicht nachweisbar durch einen darauf fallenden Tropfen blauer Lackmustinctur) befindet; die vierte und oberste Schicht enthält nur reines Wasser. Hat man hingegen wenig Pikrinsäurelösung mit viel Indigschwefelsäurelösung zusammengemischt, so erhält man nur drei Schichten: eine untere Schicht von stark blaugrüner Farbe und von ziemlicher Ausdehnung, eine mittlere Schicht von rein gelber Farbe, und eine dritte Schicht, worin verdünnte Schwefelsäure sich befindet. Dadurch, daß in dem bei letzterem Versuche angewandten blaugrünen Gemische das Verhältniß der Schwefelsäure zum Wasser größer war als bei dem ersten Versuche, trennte sich die bedeutende Menge Schwefelsäure viel weniger gern von dem Wasser ab.

Einen weiteren Beweis dafür, daß die Pikrinsäure neben anderen selbst sehr intensiv gefärbten Substanzen auf die besprochene Weise nachweisbar ist, finden wir in den folgenden Versuchen: Ein Gemisch von Murexid- und Pikrinsäurelösung läßt sich auf die leichteste Weise als solches erkennen. Enthält die Lösung des Gemisches nur sehr wenig Pikrinsäure im Verhältniß zum Murexid, so erscheint eine große unterste purpurrothe und eine kleine mittlere gelbe Schicht; über dieser Pikrinsäureschicht steht wiederum eine farblose Schicht, welche nur Wasser enthält.

Bei Anwendung aber eines Gemisches, worin wenig Murexid und sehr viel Pikrinsäure enthalten ist, erhält man zwar wiederum drei Schichten: die Pikrinsäureschicht ist jedoch etwas größer als bei vorigem Versuche, und die untere große Schicht trägt nicht mehr eine purpurrothe, sondern eine stark gelbröthliche Farbe.

Wie in einem Gemische mit Murexid läßt sich die Pikrinsäure auch in ihrem Gemische mit Fuchsin erkennen. So wie das Fuchsin aus dem

Anilin gewonnen wird, gleicht es, wie bekannt, einem harzartigen Körper, und löst sich in gewissen Flüssigkeiten mit rosenrother Farbe auf. Seine Lösung zeigt aber in mancher Hinsicht lange nicht so ausgezeichnete Eigenschaften wie diejenigen sind, welche der Lösung des krystallisirten Fuchsins zukommen. Abgesehen davon, daß das rohe Fuchsin neben dem eigentlichen rosarothen Farbstoffe noch harzige Substanzen enthält, während das krystallisirte Fuchsin nur aus chemisch reinem rosenrothem Farbstoffe besteht, zeigt sich dem Färber bei der Benutzung beider noch der wesentliche Unterschied, daß das rohe Fuchsin lange nicht so schöne rein rosenrothe Farbennüancen liefert wie das krystallisirte Fuchsin. Ein jeder Chemiker muß, im Hinblick auf die Quelle und Darstellungsweise des Fuchsins, zu der Idee gelangt seyn, daß sich bei seiner Darstellung noch andere Farbstoffe mitbilden, welche hernach die mit dem Fuchsin erhaltenen rosenrothen Nüancen zum Theil ihrer Schönheit berauben; ist es doch bereits gelungen, aus ein und demselben Materiale, dem Steinkohlentheer, ja aus ein und demselben Bestandtheile desselben, dem Anilin, einen rosenrothen, violetten, blauen, gelben, grünen und braunen Farbstoff durch verwandte Processe darzustellen.

Am meisten unterscheidet sich die rosenrothe Farbe des gewöhnlichen harzartigen Fuchsins von derjenigen des krystallisirten Fuchsins durch einen etwas gelblichen Ton, welchen man nothwendig von der Gegenwart eines gelben Farbstoffes herleiten muß. Der einzige gelbe Farbstoff aber, der bis dahin aus dem Steinkohlentheer dargestellt wurde, ist die Pikrinsäure. Daß diese sich bei der Darstellung des Fuchsins mitbilden kann, wird keinen Chemiker befremden, sobald er weiß, daß sowohl das Fuchsin als auch die Pikrinsäure Producte der Oxydation des Anilins sind. Nachgewiesen wurde zwar die Pikrinsäure in dem Fuchsin noch niemals, denn die chemische Trennung der organischen Farbstoffe, und namentlich dieser neuen noch weniger studirten, ist mit den allergrößten Schwierigkeiten verknüpft.

Es läßt sich aber die Pikrinsäure in dem rothen Fuchsin des Handels mittelst der neuen analytischen Methode sehr leicht nachweisen.

Löst man das krystallisirte chemisch reine Fuchsin in Alkohol auf, und taucht man ein Filtrirpapier in die alkoholische Lösung einige Linien weit ein, so saugt das Papier mit der größten Schnelligkeit die rothe Flüssigkeit in sich auf. Nach wenigen Minuten erblickt man vier Schichten: die oberste farblose Schicht des Filtrirpapiers enthält reinen Alkohol, die anderen drei Schichten bestehen aus drei verschieden stark gefärbten reinen fuchsinrothen Nüancen, vom helleren Rosa durch Dunkelrosa hindurch bis zum beinahe schwarz aussehenden Dunkelroth, welches letztere

die mittlere Schicht bildet. Löst man aber in der Lösung des krystallisirten chemisch reinen Fuchsins auch nur eine Spur von Pikrinsäure auf, so erhält man mtttelst eines Streifens Papiers in eben derselben Zeit ein Farbenbild ganz anderen Aussehens. Es bilden sich dreierlei Arten von Schichten: 1) rosenroth und dunkelroth gefärbte, 2) farblose Schichten und 3) eine schmale schön pikringelb gefärbte. Je mehr Pikrinsäure man dem Fuchsin beimischt, desto größer wird die gelbe Pikrinsäure- und desto kleiner die blauroth aussehende Fuchsinschicht.

Ganz so wie ein künstliches Gemisch von Pikrinsäure und chemisch reinem Fuchsin verhalten sich nun auch die verschiedenen rohen ordinären Fuchsinsorten des Handels. Löst man dieselben in Alkohol auf und prüft man sie mit einem Filtrirpapier, so bemerkt man, wie dieselben alle zusammen, die einen mehr, die anderen weniger, außer der rothen Zone noch eine gelbe bilden. Um diese gelbe Zone so recht hervortreten zu lassen und von gehöriger Intensität der Nüance zu erhalten, ist es am besten, wenn man die alkoholischen Fuchsinlösungen sehr concentrirt anwendet, und das Filtrirpapier so lange eingetaucht läßt, bis das Fuchsin sich mit dunkelbraunrother Farbe auf dem Papier abgelagert hat.

Mittelst eines einfachen Verfahrens ist es uns demnach möglich geworden, die Gegenwart eines Körpers zu constatiren, den wir sonst unter den obwaltenden Umständen auf keinem anderen Wege so leicht nachzuweisen im Stande gewesen wären. Der Unterschied aber zwischen dem krystallisirten Fuchsin und dem rohen Fuchsin des Handels ist künftighin nicht nur dahin auszulegen, daß das rohe Fuchsin außer dem eigentlichen rosenrothen Farbstoffe noch harzartige, theerartige Substanzen, sondern auch noch einen gelben Farbstoff (Pikrinsäure) enthält. Fernere Versuche wurden mit dem vor nicht langer Zeit entdeckten und aus dem Steinkohlentheer dargestellten blauen Farbstoffe, dem sogenannten Azulin,[36] angestellt. Wie ich im rohen Fuchsin des Handels einen gelben Farbstoff nachwies, so konnte ich im Azulin einen rosenrothen Farbstoff, wahrscheinlich Fuchsin, nachweisen. Das erhaltene Resultat stimmt vollkommen mit der praktischen Erfahrung der Seidenfärber überein, nach welcher alle mit Azulin gefärbte blaue Seide einen violetten Stich besitzt, welchen wegzubringen die Seidenfärber trotz aller Anstrengungen nur durch die langwierigsten Operationen und auch dann nur theilweise im Stande gewesen sind.

---

36 Die Bereitungsweise dieses Farbstoffes wird von den Erfindern, den Herren Guinon, Marnas und Bonney in Lyon, geheim gehalten; die Eigenschaften desselben sind in Perkin's Abhandlung „über die aus dem Steinkohlentheer abstammenden Farbstoffe" im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 381 angegeben. A. d. Red.

INSERT FOLDOUT HERE

Taucht man in eine alkoholische Lösung des Azulins ein Filtrirpapier ein, so erscheinen bald vier Schichten: eine blaue, eine violette, eine rosenrothe und eine farblose Schicht, welche letztere nur Alkohol enthält. Löst man die rosenrothe Zone für sich in Weingeist auf, so erhält man eine rosenrothe Flüssigkeit, während die beiden blauen Schichten, in Alkohol gelöst, zwei blaue Flüssigkeiten bilden, in welchen sich Seide viel reiner blau färbt als in dem gewöhnlichen Azulin des Handels. Durch diese allerdings unpraktische Methode läßt sich das Azulin reinigen von seinem violetten Stich, namentlich wenn man die Operation einigemale hinter einander wiederholt. Taucht man abwechselnd ein größeres Stück Filtrirpapier längere Zeit in eine alkoholische Azulinlösung einige Linien weit ein, und löst man dann die einzelnen Schichten für sich allein in Alkohol auf, um wiederum in die entstandenen Lösungen einzutauchen und die verschiedenen Schichten hernach in Alkohol zu lösen u. s. w., so gelangt man endlich dahin, sowohl von der blauen als auch rosenröthen Farbe so viel zu erhalten, daß man damit kleine Seidensträhne zu färben im Stande ist. Die auf diese Weise erhaltene rosenrothe Nüance ist rein rosenroth: die blauen Nüancen sind sehr schön blau, ohne violetten Stich.

Ich habe bereits noch eine größere Reihe von Versuchen sowohl mit den Lösungen isolirter reiner Farbstoffe als auch mit gemischten Farbstofflösungen angestellt, und ich darf mit Hinblick auf meine Versuche die Ueberzeugung aussprechen, daß das neue Verfahren, verbunden mit einer passenden Anwendung ausgewählter charakteristischer Reactionen auf die, verschiedene Zonen bildenden, Farbstoffe, uns ein Mittel an die Hand geben werde, in manchen Fällen ein rasches Urtheil über die Natur zusammengesetzter Farbstofflösungen zu gewinnen.

Auch in sanitarischer Hinsicht, mit Bezug auf Verfälschungen der Biere mit Pikrinsäure, der Weine mit den verschiedenen Farbstoffen u. s. w. läßt sich ein Nutzen aus dem neuen Verfahren ziehen, wofür ich später mitzutheilende Beweise habe.

Für jetzt begnüge ich mich mit den oben erwähnten Notizen. Ich hoffe aber in kurzer Zeit über das Resultat einer größeren Reihe einläßlicherer Versuche, namentlich auch über die einzelnen Vorsichtsmaßregeln und Umstände des Verfahrens, Mittheilung zu machen.

Auf der beigegebenen Tabelle sind die Zonen dargestellt, welche die Flüssigkeiten auf dem eingetauchten Theil des Papiers durchwanderten. Alle 14 Versuche sind bei gewöhnlicher Temperatur und, mit Ausnahme von Nr. 9, während 13 Minuten angestellt.

LVIII.

Ueber eine Verbindung von Eisenoxyd und Bleioxyd, welche in der Kattundruckerei benutzt werden kann, um Blau und Grün auf Krappartikeln zu erhalten; von Horaz Köchlin.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, März 1862, t. XXXII p. 122.

Nachdem ich beobachtet hatte, daß mehrere unauflösliche Bleisalze, wenn man sie mit Eisenauflösungen behandelt, nach dem Waschen so viel Eisenoxyd zurückhalten, daß sie mit Eisenblausäure ein intensives Blau geben, machte ich von dieser Eigenschaft bei den Krappartikeln Anwendung, wo das Bleioxyd bisher nur zur Erzielung von Gelb oder Orange (als Eindruck) benutzt worden war.

Wenn man die Bleibeizen gleichzeitig mit den Eisen- und Thonerdebeizen aufdruckt und sie so fixirt, daß sie in unauflösliche Verbindungen ohne zurückbleibendes freies Oxyd verwandelt werden, so ziehen sie im Krapp nicht mehr merklich an und reinigen sich von einigen Spuren dieses Farbstoffes leicht bei den Seifepassagen, welche zum Aviviren des Roth und des Violett erforderlich sind. Passirt man nun den in Krapp gefärbten und avivirten Kattun — statt in chromsaurem Kali — in einer geeigneten Eisenauflösung, so zieht das Bleioxyd (statt Chromsäure) Eisen an, während das Weiß, das Roth und sogar das Violett unversehrt bleiben. Nimmt man dann den Zeug durch angesäuertes Blutlaugensalz, so färbt sich die Bleibeize blau, oder grün wenn sie vorher durch chromsaures Kali passirt wurde.

Dieses Verfahren wird folgendermaßen ausgeführt:

Die Bleibeize wird mit Ammoniak oder concentrirtem schwefelsauren Natron befestigt, wie bei dem von meinem Vater zuerst dargestellten Krappartikel mit Hochgelb (genre mais garancé). Nach diesem Fixiren vervollständigt man das Reinigen in phosphorsaurem, arsensaurem oder kieselsaurem Natron anstatt in chromsaurem Kali; nachdem hernach das Färben sammt den Seife- und Chlorpassagen wie gewöhnlich durchgeführt worden ist, schreitet man zur Passage in Eisenvitriol auf folgende Weise:

Man läßt die Stücke fünf Minuten lang bei 60° C. durch eine Kufe gehen, welche enthält:

900 Maaß (à 2 Pfd.) Wasser,
6 Pfund Eisenvitriol,
3 Unzen Zinnchlorür.

Nachdem diese Operation beendigt ist, wascht man und passirt dann eine Minute lang durch eine mit Rollen versehene Kufe, welche enthält:

900 Maaß Wasser,
15 Pfund gelbes Blutlaugensalz,
3 „ Schwefelsäure.

Hernach wascht, trocknet und chlorirt man.

Der Zusatz des Zinnchlorürs zum Eisenvitriol hat den Zweck zu verhindern, daß der Kattun sich durch Eisen färbt; man erhält so ein reineres Weiß. Wenn man aber vom Zinnsalz einen Ueberschuß angewandt hat, so zieht das Blei kein Eisen mehr an. Die Wirkung des Zinnsalzes zeigt sich vortheilhafter, wenn man ihm eine besondere Passage widmet, nach derjenigen im Eisenvitriol.

Das chromsaure Blei zieht das im Wasser suspendirte Eisenoxydul an, aber nicht das Eisenoxyd.

Wenn man dem Eisenvitriol alkalisches schwefligsaures Natron zusetzt, so erfolgt das Färben mit größerer Leichtigkeit, aber das Roth erhält dann einen braunen Ton; 5 Centigramme Eisenvitriol und schwefligsaures Natron per Kilogr. Wasser sind hinreichend um mit dem chromsauren Blei nach der Passage in angesäuertem Blutlaugensalz Grün zu bilden.

Nach dem beschriebenen Verfahren kann man folglich alle Nüancen von Blau oder Grün erhalten, sowie gemischte Nüancen, wenn die Bleibeize mit Eisen- oder Thonerdesalzen versetzt worden war.

Dieses, in wissenschaftlicher Hinsicht interessante Verfahren, gewährt jedoch in praktischer Beziehung keine Vortheile, weil das Blau und das Grün mit dem Ultramarin und Chromgelb nicht zu concurriren vermag. Es können jedoch Fälle vorkommen, wo sich von dieser Eigenschaft der Druckfarben, Eisen anzuziehen, Anwendungen machen lassen, z. B. für das in den Indigoböden reservirte Blei, oder auch für das auf Manganbistre, Krapprosa oder Türkischroth als Aetzreserve gedruckte Blei; da auf letzteren Artikeln das Blei leicht zu fixiren ist, so ließe es sich als Zwischenmittel oder Beize für Blau und Grün benutzen, welche Farben bisher nur durch das ungenügend haftende Berlinerblau erzielt werden konnten.

Das in dieser Mittheilung beschriebene Verfahren, welches sich auf die Anziehung zweier Oxyde gründet, ist nicht die erste Anwendung dieses Princips in der Kattundruckerei. Bekanntlich vervollkommnete Daniel Köchlin schon im J. 1806 die Darstellung des Fayencegrün, indem er die Zeuge vor oder nach dem Färben in Wau durch eine Alaunauflösung passirte. Das Zinnoxyd, welches durch die zur Befestigung des in der

Druckfarbe enthaltenen Indigos erforderlichen Küpenoperationen fixirt war, zog den Alaun an, und bildete so einen stärkeren Mordant; man erhielt daher nicht nur ein lebhafteres Grün, sondern vermochte auch das Weiß durch Passagen in verdünnten Säuren zu verbessern.

Daniel Köchlin gelangte zur Kenntniß dieser Doppelverbindungen und ihrer Eigenschaften durch eine zufällige Beobachtung; er wollte nämlich einen Zeug abziehen, welcher einerseits mit Zinnbeize, andererseits mit gewöhnlicher Rothbeize (essigsaurer Thonerde) in zwei sich durchkreuzenden Mustern bedruckt war; nachdem er diesen Zeug in Säure passirt hatte, glaubte er annehmen zu können, daß jede Spur der aufgedruckten Beizen verschwunden sey, sah aber zu seiner Verwunderung beim Färben diejenigen Stellen wieder zum Vorschein kommen, wo die beiden Beizen übereinander gedruckt waren. Durch diesen Versuch lernte man zuerst den beträchtlicheren Widerstand zweier Oxyde in der Zeugdruckerei kennen.

Eine analoge Verbindung bildet sich beim Krappfärben täglich unter unseren Augen. Die Thonerde muß nämlich dabei eine Verbindung mit dem Kalk eingehen können, um der Mordant zu werden, welcher die carminrothe Nüance der Rosenblätter gibt. Für einige Krappsorten spielt der Kalk allerdings bloß eine neutralisirende Rolle, und dient folglich zum Schutz der Mordants (gegen das Abziehen); manchmal kann und muß aber diese Rolle eine doppelte seyn; in dem von mir erwähnten Falle handelt es sich jedoch um die Bildung des Kalkaluminats als Mordant nur in Hinsicht der verschiedenen Nüance welche dasselbe in Vergleich mit der reinen Thonerde gibt, denn die erzielte Farbe widersteht den alkalischen Avivagen und dem Licht in gleichem Grade mit und ohne Kalk, vorausgesetzt daß man mit dem reinen Farbstoff operirt hat.

Endlich kann man noch als Beispiel die Artikel anführen, bei deren Fabrication die Thonerde alkalische Bäder zu passiren hat, gegen welche man sie durch eine zweite Basis als Hülfsmittel schützt; auf diese Weise haben die Bittererdesalze eine glückliche Anwendung gefunden.

Glasgow, den 8. Februar 1862.

LIX.

Ueber das Verhalten des käuflichen Paraffins zu einigen Lösungsmitteln; von Dr. August Vogel.

Das zu den folgenden Versuchen verwendete Paraffin war durch Hrn. Kaufmann A. Ostermaier aus einer Fabrik in Halle bezogen, woselbst es aus Braunkohlentheer gewonnen wird. Der Schmelzpunkt dieses Paraffins liegt bei 48° C., dessen Erstarrungspunkt bei 45° C., es stimmt also mit den Angaben über das Verhalten des chemisch reinen Paraffins in dieser Beziehung nahe überein.

Löslichkeit in Benzol.

Das Benzol war in diesem Falle das bekannte Product aus der Aufschläger'schen Fabrik in München von 0,887 spec. Gewicht. [37]

1) 1 Theil Benzol löst bei 46° C. 7,7 Theile Paraffin
2) 1 „ „ „ „ 43° C. 5 „ „
3) 1 „ „ „ „ 39° C. 4 „ „
4) 1 „ „ „ „ 23° C. 0,7 „ „
5) 1 „ „ „ „ 20° C. 0,3 „ „

Die Vergleichung dieser Zahlen, welche sich wie die folgenden aus den mit großer Sorgfalt von Hrn. F. Scheller im Laboratorium der kgl. Universität angestellten Versuchen ergaben, zeigen, daß die Löslichkeit des Paraffins in Benzol von der Temperatur des Lösungsmittels wesentlich abhängt.

Löslichkeit in Chloroform.

1) 1 Theil Chloroform löst bei 23° C. 0,22 Theile Paraffin
2) 1 Theil „ „ „ 17° C. 0,16 „ „

Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff.

1 Theil Schwefelkohlenstoff löst bei 23° C. 1 Theil Paraffin.

Vergleichende Versuche mit Stearinsäure ergaben, daß 1 Thl. Benzol bei 23° C. 0,22 Theile und 1 Theil Schwefelkohlenstoff bei 23° C. 0,3 Theile Stearinsäure zu lösen vermag. Die Stearinsäure ist demnach in Benzol sowie in Schwefelkohlenstoff weniger löslich, als das Paraffin.

---

37 Polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 68.

Da ein zusammengeschmolzenes Gemenge aus Paraffin und Stearinsäure aus beiden Lösungen beim langsamen Abkühlen derselben sich nicht als homogene Masse ausscheidet, sondern in zwei getrennten Schichten, die Stearinsäure in deutlichen Krystallen, so ließe sich hierauf vielleicht eine Methode zur Nachweisung des Stearins in Paraffin gründen.

LX.

Eine neue Bestimmungsweise des Malzverlustes als Beitrag zu der Frage, welchen Vortheil die Vermischung von rohem Getreide und anderen Stoffen dem Bierbrauer gewähre; von W. Stein.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1862 S. 1.

Will man mit einiger Sicherheit Berechnungen darüber anstellen, ob die Verwendung rohen Getreides oder Stärkezuckers u. dergl. in der Bierbrauerei ökonomisch vortheilhaft und wie groß der mögliche Nutzen sey, so muß man, wie mir scheint, zuerst wissen, wie groß der Malzverlust, ein wichtiger Factor dieser Rechnung, ist. Auch muß man darüber ins Klare zu kommen suchen, auf Rechnung welcher Bestandtheile der Gerste der Malzverlust vorzugsweise zu setzen ist. Die bisher gültigen Annahmen über den Malzverlust gründen sich auf Wägungen im Großen unter der nicht richtigen Voraussetzung, daß das Malz nach dem Darren wasserfrei sey. Nach Schubarth's Handbuch der technischen Chemie ꝛc. wird hiernach der Gewichtsverlust zu 20 Proc. angenommen, wovon 12 Proc. als Wasser betrachtet werden. Die noch übrigen 8 Proc. werden wie folgt vertheilt: 1,5 Proc. auf das Quellen, 3,5 Proc. auf die Keime und 3 Proc. auf sonstigen Substanzverlust.

Der Malzverlust der trockenen Substanz ist jedoch selbstverständlich nicht immer gleich groß, denn die einzelnen Posten, aus denen er zusammengesetzt ist, sind keine constanten Größen. Den Quellverlust z. B. habe ich in zwei Versuchen nur zu 0,49 und 0,56 Proc. gefunden, allein er könnte eben so gut auch unter anderen Umständen größer gefunden werden als 1,5 Proc., da der Gerste, wie ich in meiner früheren Arbeit angeführt habe, über 8 Proc. extractive Theile durch kaltes Wasser entzogen werden können. In ähnlicher Weise ist, wie bekannt, der Verlust durch die Keime veränderlich und es ist nicht zu bezweifeln, daß auch der sonstige Substanzverlust nach den Umständen verschieden ausfällt.

Um schärfere Bestimmungen machen zu können, als die bis jetzt vorliegenden, habe ich nach einer einfachen und leicht ausführbaren Methode gesucht und eine allen Anforderungen entsprechende in der Bestimmung des absoluten Gewichtes der einzelnen Gersten- und der aus derselben Gerste erhaltenen Malzkörner gefunden. Man sieht leicht ein, daß solche Bestimmungen nicht nur in jeder Brauerei leicht ausgeführt werden können, sondern auch einen hinreichenden Grad von Genauigkeit erhalten, wenn man die Anzahl der Körner nicht zu niedrig nimmt. Ich halte 1000 Körner für genügend. Man hat jedoch dabei darauf zu achten, kleine und große Körner möglichst gleichmäßig zur Wägung zu verwenden, da die Gewichtsunterschiede zwischen kleinen und großen Körnern ziemlich bedeutend sind. 50 ausgesuchte große Körner z. B. der Gerste, welche im Folgenden unter II. erwähnt werden wird, wogen

a) 2,366,
b) 2,408,

im Mittel also 2,387, und ein Korn wog demnach 47,7 Milligramme, während 100 ausgesuchte kleine Körner ein Gewicht von 2,737 hatten, und ein kleines Korn demnach nur 27,3 Milligramme wog. Von einer anderen Gerste wogen die großen Körner durchschnittlich 37 Milligramme, die kleinen nur 23. Allerdings muß bei einem vollständigen Versuch auch der Wassergehalt der Gerste und des Malzes bestimmt werden. Sollte man indessen in einer Brauerei dieß für unausführbar halten, so glaube ich, daß man sich von der Wahrheit nicht zu weit entfernen würde, wenn man den Wassergehalt der Gerste zu 12 Proc., den des Malzes zu 8 Proc. in Rechnung brächte.

Die auf meine Veranlassung von dem Polytechniker Hrn. Ulrich aus Altenburg ausgeführten Versuche nach dieser Methode haben folgende Ergebnisse geliefert:

I. Von einer in der Gegend von Altenburg gewachsenen Gerste kamen auf

5	Grm.	137 Körner
5	„	138 „
5	„	140 „
5	„	141 „
5	„	137 „
5	„	142 „
30	Grm.	835 Körner.

Das durchschnittliche Gewicht eines Gerstenkorns berechnet sich hieraus zu 36 Milligrammen in runder Zahl.

Der Wassergehalt der Gerste wurde zu 13,24 und 13,60, im Mittel zu 13,42 Proc. gefunden.

Das Gewicht eines wasserfreien Gerstenkorns würde demnach 31,2 Milligramme betragen.

Von dem aus dieser Gerste in der Ulrich'schen Brauerei zu Altenburg dargestellten Malze kamen auf

5	Grm.	158	Körner
5	„	167	„
5	„	159	„
5	„	161	„
5	„	165	„
5	„	166	„
30	Grm.	976	Körner.

Das durchschnittliche Gewicht eines Malzkornes ist hiernach 30,7 Milligramme.

Der Wassergehalt des Malzes ergab sich zu 10,10, 10,56 und 10,70 Proc., im Mittel zu 10,453 Proc.

Das Gewicht eines wasserfreien Malzkorns berechnet sich hiernach zu 27,5 Milligrammen und der wirkliche Substanzverlust durch das Malzen zu 11,8 Proc.

II. Von einer im Voigtlande gewachsenen Gerste kamen auf

5	Grm.	135	Körner
5	„	142	„
10	„	295	„
2	„	61	„
2	„	59	„
2	„	62	„
2	„	58	„
3,683	„	100	„
31,683	Grm.	912	Körner.

Ein Gerstenkorn wog daher im Mittel 34,7 Milligramme.

Der Wassergehalt der Gerste betrug 13,9 und 13,4, im Mittel 13,65 Proc. und demnach das Gewicht eines wasserfreien Gerstenkornes 30 Milligramme.

Von dem aus dieser Gerste dargestellten Malz kamen auf

2	Grm.	65	Körner
2	„	64	„
5	„	156	„
5	„	154	„
10	„	333	„
10	„	332	„
3,616	„	100	„
37,616	Grm.	1204	Körner.

Das durchschnittliche Gewicht eines Malzkorns betrug demnach 31,2 Milligramme.

Der Wassergehalt des Malzes wurde zu 10,82 und 11,04, im Mittel zu 10,93 Proc. gefunden, daraus berechnet sich das Gewicht eines wasserfreien Malzkorns zu 27,8 Milligrm., und der wirkliche Malzverlust ist 7,3 Proc.

III. Von einer Gerste aus einer hiesigen Brauerei wog ein Korn ausgetrocknet im Mittel 34,5 Milligramme, von dem daraus bereiteten Malz, ebenfalls getrocknet, 31 Milligramme. Der Malzverlust betrug hiernach 10,1 Proc.

Um zu erfahren, in wie weit der Malzverlust auf Rechnung der bierbildenden Bestandtheile des Malzes kommt, kann man sich mit Vortheil des Maischverfahrens bedienen. Wenn man nämlich in zwei gleichzeitig und unter vollkommen gleichen Bedingungen anzustellenden Versuchen in dem einen reines Malz, in dem andern Malz und Gerste einmaischt, so erfährt man durch den ersten Versuch die Extractmenge, welche das zum zweiten Versuch verwendete Malz liefern mußte, und somit indirect auch die, welche die angewendete Gerste geliefert hat.

Die nachfolgenden Resultate sind durch solche Versuche gewonnen, welche Hr. Ulrich ausgeführt und jedes Mal so lange fortgesetzt hat, bis nur noch schwache Spuren von unverändertem Stärkmehl durch Jod angezeigt wurden. Gänzlich verschwand das Stärkmehl auch dann nicht, wenn 12 Stunden lang fortgemaischt wurde. Um möglichst gleichmäßig zu arbeiten, ist es daher nöthig, das Malz eben so wie die Gerste möglichst vollständig zu zerkleinern. Die Treber wurden bei jedem Versuch sehr sorgfältig ausgewaschen und die Würze nach dem Aufkochen und Filtriren jedes Mal auf das Gewicht von 100 Gram. gebracht. Auf diese Weise wurden in der klaren Würze nur solche Bestandtheile gewogen, welche im Brauprocesse verwerthet werden.

	Von Malz u. Gerste I.		Würze	Spec.	sonach Extract	Extract von 1 Grm.	
	Grm.	Grm.	Grm.	Gew.	in Grm.	Malz	Gerste
1.	10	—	100	1,0246	6,00	0,600	—
	5	5	100	1,0237	5,92	—	0,582
2.	10	—	100	1,027	6,97	0 697	—
	5	5	100	1,026	6,50	—	0,603
					Mittel	0,648	0,593

100 wasserhaltige Gerste entsprechen, wie aus den früheren Zahlenangaben sich berechnen läßt, 85,3 Malz; folglich 1. Gerste 0,853 Malz, welche 0,552 Extract geliefert haben würden. Man hat aber 0,593 und folglich 7,4 Proc. mehr erhalten.

Zur Controle wurde der Versuch umgekehrt, indem man anstatt 5 Grm. Malz die der Rechnung nach zugehörige Gerstenmenge, nämlich 6,882 Grm. verwendete, wodurch die folgenden Resultate erhalten wurden:

	Von Malz u. Gerste I.		Würze	Spec.	sonach Extract	Extract von 1 Grm.	
	Grm.	Grm.	Grm.	Gew.	in Grm.	Malz	Gerste
3.	10	—	100	1,026	6,50	0,650	—
	5	5,882	100	1,027	6,75	—	0,700
	10	—	100	1,0258	6,45	0,645	—
	5	5,88	100	1,0268	6,70	—	0,696
						1,295	1,396
					Mittel	0,647	0,698

Auch hier hat die Gerste mehr, und zwar um 7,7 Proc., an Extract geliefert als das Malz. Die Zahlen beider Versuchsreihen stimmen auch so, daß kaum an der Richtigkeit des Resultats gezweifelt werden kann. Man darf daher aus denselben schließen, daß bei der sorgfältigsten Arbeit Zweidrittheile des Malzverlustes in Form von bierbildenden Stoffen zu gut gemacht werden können.

Weniger günstig ist allerdings ein Versuch mit Gerste und Malz II. ausgefallen, indem die Würze von 10 Grm. Malz ein specifisches Gewicht von 1,026, die von 5 Grm. Malz und 5,5 Grm. Gerste nur ein solches von 1,024 hatte. Dieses auffallend ungünstige Resultat findet jedoch nach meinem Dafürhalten seine Erklärung in der Beschaffenheit der verz arbeiteten Gerste, welche von den kleinen und leichten, oben erwähnten Körnern sehr viele enthielt.

Nimmt man daher das Resultat der ersten Versuche als maßgebend und berücksichtigt dabei, daß im Großen ein gleich günstiges Resultat nicht wohl erhalten werden kann, so dürfte man vielleicht für die Praxis annehmen, daß die Hälfte des eigentlichen Malzverlustes in die Würze übergeht. Das Uebrige bleibt in den Trebern, die, wie ich schon in meiner früheren Arbeit nachgewiesen habe, und wie sich bei diesen Versuchen bestätigt hat, von der Gerste stets mehr betragen als vom Malze.

Kennt man nun den Malzverlust, so läßt sich leicht berechnen, wie hoch das Pfund oder der Centner Malzextract zu stehen kommt. Als Beispiel will ich das Malz I. wählen. Ich nehme an, daß der Scheffel Gerste 3 Thlr. 15 Ngr. koste und 130 Pfd. wiege; 100 Pfd. kosten hiernach 2 Thlr. 20 Ngr. Eben so viel kosten auch 85,3 Pfd. wasserhaltiges Malz, 100 Pfd. Malz kosten also in runder Summe 3 Thlr. 13 Ngr., wozu noch 10 Ngr. Malzkosten zu rechnen sind, so daß sich die Summe auf 3 Thlr. 23 Sgr. erhöht. Gehen nun von den 64,8 Proc. Extract, welche nach den angeführten Versuchen aus diesem Malz erhalten werden können, nur 56 Proc. in die Würze über, so kosten diese 3 Thlr. 23

Ngr. oder 1 Pfd. kostet 19 Pf. Diejenigen Antheile Extract, welche nicht in die Würze übergehen, sind aber doch nicht werthlos geworden, ich glaube sogar, daß man jedes Pfd. wenigstens zum halben vorstehenden Preise verrechnen darf, wenn die Treber verfüttert werden. Man hat daher wenigstens 7 Ngr. dafür abzuziehen, was zwar auf den Preis des Pfundes wenig Einfluß hat, doch aber im Großen zu berücksichtigen ist. Nehmen wir nun die Gerste I., so würden aus ihr 56+5,5 = 61,5 Proc. Extract erhalten werden, welche 2 Thlr. 20 Ngr. kosten. 1 Pfd. kostet daher nur 13 Pf. Maischt man nun gleiche Theile Malz und Gerste, so stellt sich der Preis eines Pfundes Extract auf 16 Pf.

Meine Berechnung soll nur als Beispiel dienen, da der Preis, das Gewicht der Gerste und der Malzverlust veränderliche Größen sind, auch die Malzkosten von dem einen oder dem anderen vielleicht höher oder niedriger berechnet werden. So viel scheint mir indessen festzustehen, daß die so gewonnenen Zahlen als Ausgangspunkte benutzt werden müssen, wenn man darüber ins Klare kommen will, ob die Anwendung von Stärke, Stärkezucker oder Colonialsyrup ökonomisch vortheilhaft ist. Man hat beim Vergleich nur zu berücksichtigen, daß das Malzextract als wasserfreie Substanz in Rechnung gezogen ist, während Stärke und Stärkezucker bis zu 20 Proc. und der Syrup 25 und mehr Procente Wasser enthalten.

Ueber das specifische Gewicht der Gerste als Mittel zur Beurtheilung ihres Werthes und das des Malzes zur Ermittelung der Volumenvermehrung.

Es ist bekannt, daß das Gewicht eines Scheffels oder eines sonst gebräuchlichen Hohlmaaßes keine Garantie gegen Uebervortheilung bietet, weil nicht bloß betrüglich gemessen, sondern die Gerste auch vor dem Verkaufe betrüglich angefeuchtet werden kann. Ja es ist Thatsache, daß absichtlos von denselben Personen zu verschiedenen Zeiten verschieden gemessen wird. Die Wägung eines kleineren Maaßes, um aus dem Gewichte desselben auf das Gewicht des großen zu schließen, ist mit denselben Mängeln behaftet.

Durch Bestimmung des specifischen Gewichts würde man zunächst die Uebervortheilung durch betrügliche Befeuchtung eliminiren; wenn die Bestimmung aber auf gewöhnliche Art ausgeführt wird, so entspricht sie dem vorliegenden Zwecke keineswegs. Die einzelnen Bestandtheile der Gerste, von welcher Beschaffenheit sie auch seyn mag, besitzen immer dasselbe ihnen als Kleber, Amylum u. s. w. zukommende specifische Gewicht.

Jeder übrigens, der versucht hat, das specifische Gewicht von Gerste

auf die gewöhnliche Weise mit Genauigkeit zu bestimmen, wird zugeben müssen, daß dieß gar nicht möglich ist, Denn selbst nach mehrtägigem Stehen entweichen noch Luftblasen, und die Gerste erweicht und verändert sich, ehe die Luftentwicklung aufhört. Man ist sonach nicht im Stande, das Ende des Versuchs mit der erforderlichen Sicherheit zu beurtheilen. Die Güte der Gerste im Sinne des Brauers hängt aber auch gar nicht davon ab, ob sie 1 Proc. mehr oder weniger Kleber enthält, sondern davon, daß das Korn dicht, ohne innere Hohlräume sey, daß also, mit anderen Worten, in einem gewissen Volumen der Gerste ein möglichst großes Gewicht an Substanz enthalten sey.

Zu einer für die Praxis brauchbaren Bestimmung gelangt man sonach nur dann, wenn man das äußere Volumen eines gewissen Gewichts Gerste zu ermitteln im Stande ist. Darüber muß man vor allen Dingen sich klar geworden seyn, ehe man mit Erfolg das specifische Gewicht der Gerste als Mittel zur Beurtheilung ihrer Güte benutzen kann. Ich habe die so festgestellte Aufgabe zuerst durch Einschütten einer gewogenen Menge Gerste in ein in einer Bürette genau abgemessenes Volumen Wasser und sofortiges Ablesen des durch die Gerste vergrößerten Volumens zu lösen gesucht. Es wurden folgende Resultate erhalten:

Gerste verdrängt	Wasser von gewöhnl. Temperatur, Kubikcent.	100 Grm. Gerste verdrängen Kubikcent.	Daraus berechnetes spec. Gewicht
Nr. 1. 25 Grm.	21,4	85,6	1,168
„ 2. 25 „	21,0	84,0	1,190
„ 3. 25 „	21,4	85,6	1,168

Wenn ich anstatt Wasser Alkohol anwendete, so erhielt ich regelmäßig ein geringeres Volumen für die Gerste, weil der Alkohol die Luft schneller von der Oberfläche der Körner zu verdrängen und leichter in ihr Inneres einzudringen scheint. Für das Endresultat, nämlich den Vergleich verschiedener Gerstensorten mit einander, ist es indessen gleichgültig, welche der beiden Flüssigkeiten man anwenden mag, wenn man nur bei allen Versuchen die nämliche benutzt und möglichst in übereinstimmender Weise arbeitet.

Diese Versuche können jedoch ohne Unbequemlichkeit nicht mit mehr als 5 Grm. Gerste angestellt werden; ihre Brauchbarkeit wird aber offenbar um so größer, je größere Mengen von Gerste angewendet werden können. Ich kam daher auf die Idee, die von Fresenius und Schulze für die Kartoffeln zuerst angewendete Methode auch für die Gerste anzuwenden. Im Princip ist diese Methode auch schon von Habich in seiner Schrift, „die Malzbereitung", vorgeschlagen, für die Ausführung aber weichen seine Angaben insofern ab, als er nicht eine Kochsalzlösung und

Wasser, sondern eine Chlorcalciumlösung und Wasser zur Anwendung vorschreibt. Ich habe jedoch bei meinen Versuchen gefunden, daß wegen der geringen Abweichung zwischen dem spec. Gewichte der zweckentsprechender ist, Gerste und insbesondere des Malzes von dem des Wassers es viel bequemer und zweckentsprechender ist, eine Kochsalzlösung und gewöhnlichen Weingeist zu benutzen, weil man mit einer solchen Mischung rascher arbeiten kann und die Versuche möglichst schnell zu Ende geführt werden müssen. Die Kochsalzlösung, welche man benutzen will, muß so verdünnt seyn, daß sie sich ohne Ausscheidung von Kochsalz mit gewöhnlichem Brennspiritus mischen läßt. Der Versuch wird dann so ausgeführt, daß man eine beliebige Menge Gerste in die Kochsalzlösung und dann rasch so viel Weingeist unter Umrühren hinzuschüttet, bis die eine Hälfte der Körner schwimmt, die andere am Boden des Gefäßes liegt. Das specifische Gewicht der Lösung wird hierauf sogleich mittelst eines gut graduirten Aräometers mit specifischer Gewichtsscala genommen, und drückt das mittlere specifische Gewicht der Gerste bei der Temperatur der Flüssigkeit aus.

Auf solche Weise wurde das specifische Gewicht der Altenburger Gerste zu 1,180 gefunden.

Für die Praxis würde es übrigens, wenn diese Methode Eingang finden sollte, wünschenswerth seyn, Aräometer zu construiren, welche mit einer langen Scala versehen wären, auf der sich anstatt des specifischen Gewichts oder neben demselben die Gewichte eines Scheffels oder eines anderen Hohlmaaßes verzeichnet fänden. Ein sächsischer Kubikfuß Gerste würde z. B. nach obiger Dichtigkeitsbestimmung 53,5 Pfd. wiegen. Die Hohlräume, welche beim Ausmessen sich ergeben, können dabei füglich unberücksichtigt bleiben, weil es sich nur um einen Vergleich handelt.

Außer dem Versuche mit Gerste wurden mehrere Bestimmungen mit dem aus dieser Gerste bereiteten Malze gemacht, die sich nach meiner Erfahrung auf keine andere Weise mit gleicher Bequemlichkeit und Sicherheit ausführen lassen. Die Differenzen, welche hierbei für dasselbe Malz sich ergaben, waren folgende:

1)	Specifisches	Gewicht der Lösung	1,035
2)	„	„	1,024
3)	„	„	1,022
4)	„	„	1,040

Auf diese Weise läßt sich nun die Volumenvermehrung sehr sicher ermitteln, welche die Gerste bei ihrem Uebergang in Malz erleidet, und sie berechnet sich z. B. aus dem Mittel der vorstehenden Zahlen für die oben genannte Gerste vom specifischen Gewichte 1,180 zu 14 für 100, d. h. 100 Volume dieser Gerste haben 114 Volume Malz geliefert.

LXI.

Die Fabrication der Darmsaiten.

Aus dem Technologiste durch das Mechanics' Magazine, Decbr. 1861, S. 389.

Ein verhältnißmäßig wenig bekannter Industriezweig ist die Fabrication der Darmsaiten. Diese werden aber meistens nicht aus Katzen-, sondern aus Schafsdärmen hergestellt. Außer bei musikalischen Instrumenten werden die Darmsaiten zu verschiedenen Zwecken, welche Festigkeit bei starker Spannung erheischen, angewandt, wie z. B. zum Aufhängen der Uhrengewichte, zu Bogensehnen, bei Hutmacherwerkzeugen u. s. w.

Die Fabrication der Saiten für musikalische Instrumente erheischt viele Sorgfalt und Geschicklichkeit in der Auswahl des Materials, wie auch in der Fabrication selbst, da die Saiten die beiden Eigenschaften: Widerstandsfähigkeit gegen eine gewisse Spannung und Wohlklang vereinigen müssen. Bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts hatte Italien das Monopol des Saitenhandels, doch hat sich derselbe jetzt mehr verallgemeinert. Nach der Meinung der Musiker werden aber auch heute noch die feinen Violinsaiten am besten in Neapel gemacht, und zwar aus dem Grunde, weil die italienischen mageren Schafe das beste und stärkste Material liefern. Die dünnsten Violinsaiten bestehen aus drei zusammengedrehten Därmen eines nicht mehr als einjährigen Lammes.

Die Hauptschwierigkeit bildet das Auffinden geeigneter Därme, und zwar sind diese um so seltener in gehöriger Stärke und Klangfähigkeit zu finden, je höhere Töne erzielt werden sollen; es ist z. B. bei der dünnsten Violinsaite aus drei Därmen die Spannung doppelt so groß, wie bei der zweiten Saite, welche dabei aus sechs Därmen besteht.

Sind die Schafsdärme gut gewaschen und gereinigt, so werden sie in eine schwache Potaschelösung getaucht und mit einem messerförmigen Schilfrohr geschabt. Diese Operation wiederholt man täglich zweimal während drei oder vier Tagen, und taucht dabei die Därme jedesmal in eine frische Potaschelösung von der gehörigen Stärke. Für gute Instrumentensaiten muß jede Fäulniß durchaus vermieden werden; sobald die Därme an die Oberfläche des Wassers kommen und Gasblasen entwickeln, werden sie sofort gesponnen.

Dabei werden die Därme nach ihrer Größe ausgewählt; man befestigt drei oder mehr, je nach der Dicke der verlangten Saite auf einem Rahmen, und bringt sie dann abwechselnd in Verbindung mit dem Spinnrad, um ihnen die erforderliche Torsion zu geben. Hiernach setzt man die

Därme, welche man auf dem Rahmen läßt, einige Stunden lang Schwefeldämpfen aus, reibt sie mit einem Handschuh aus Pferdehaaren, dreht sie von neuem, schwefelt, reibt und trocknet sie.

Die getrockneten Saiten werden auf einen Cylinder aufgewickelt und mit feinem Olivenöl, welchem, um das Ranzigwerden zu verhindern, 1 Proc. Lorbeeröl zugesetzt ist, gerieben.

Zu den gröberen Saiten, welche von Drehern, Schleifern, und zum Reinigen der Baumwolle ꝛc. angewendet werden, benutzt man Därme größerer Thiere, wie Pferde, Ochsen ꝛc. Man reinigt sie durch Fäulniß von den Schleimhäuten, behandelt sie mit Potaschelösung, schneidet sie mit einem besonderen Messer in Streifen und spinnt sie in der oben bezeichneten Weise.

Aufgeblasene Därme werden zum Aufbewahren von Nahrungsstoffen vielfach angewandt; hierzu erleiden sie eine Reihe von Operationen, deren Zweck die Entfernung der beiden den Darm bedeckenden Häute, der Schleimhaut und der Darmhaut ist.

Zuerst wird mittelst eines Messers das anhängende Fett nebst dem größeren Theil der Darmhaut entfernt; alsdann wäscht man die Därme, wendet sie um und überläßt sie in einer Bütte ohne weiteren Wasserzusatz der faulen Gährung, wozu im Winter 5 — 8, im Sommer 2 — 3 Tage erforderlich sind. Damit die Fäulniß nicht zu weit vorschreitet, was die Zerstörung der Därme zur Folge haben würde, setzt man etwas Essig zu.

Nach dieser Gährung ist die Schleimhaut gänzlich zerstört und auch der Rest der Darmhaut leicht zu entfernen. Hierauf werden die Därme gewaschen und aufgeblasen. Während dieser Operation entwickeln die Därme einen sehr schädlichen Geruch, so daß die Arbeiter nicht im Stande sind, ohne Benachtheiligung ihrer Gesundheit dieses Geschäft mehrere Tage nacheinander auszuführen.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat die Société d'Encouragement in Paris einen Preis auf die Erfindung eines chemischen Processes ausgesetzt, welcher die faule Gährung zu umgehen gestattet. Das Verfahren des Hrn. Labarraque, welchem der Preis zuerkannt wurde, ist ebenso ökonomisch wie leicht auszuführen. Die darnach behandelten Därme lassen sich leichter verarbeiten und länger ohne Nachtheil aufbewahren. Die gereinigten Därme werden nämlich in ein Gefäß mit Wasser gelegt, welchem auf je 40 Pfd. $1^1/_2$ Pfd. von einer 13^0 Baumé starken Lösung von unterchlorigsaurem Natron (Javellischer Lauge) zugesetzt sind. Nach einer zwölfstündigen Maceration löst sich die Schleimhaut leicht

los und die Därme sind frei von jedem schlechten Geruch, so daß das Aufblasen leicht geschehen kann.

Die aufgeblasenen Därme werden getrocknet, dann geöffnet und die Luft herausgedrückt. Hierauf schwefelt man sie, um sie zu bleichen und vor Insecten zu schützen, worauf sie zum Gebrauche fertig sind.

In England werden außer dem eigenen Erzeugniß jährlich mehrere hundert tausend Pfund eingesalzener Blasen aus Amerika und von dem Continent eingeführt, und man schätzt den Gesammtwerth der in England verbrauchten Blasen auf 40000 — 50000 Pfd. Sterl. jährlich.

Die Benutzung der Rennthier-Sehnen zu Riemen, Bändern und Schnüren ist allgemein in Norwegen und Lapland, so wie an der ganzen asiatischen und amerikanischen Küste bis nach Californien und zum 36° N. Br. Man findet sie bis zur östlichsten Küste von Amerika und wieder in Grönland. Sir E. Belcher theilt in den Transactions der ethnologischen Gesellschaft in London mit, daß die Anwendung von Rennthiersehnen sich ununterbrochen von der westlichen Küste bis zum 36sten Grade in Californien verfolgen läßt, wo die mexikanischen Indianer sie einweichen und in Streifen formen, mit denen sie das ganze Holz des Bogens umhüllen. Auch die Spitzen des Bogens werden daraus geformt; getrocknet erscheint dieses Material so matt grau und durchscheinend wie Horn.

Miscellen.

Die Anlage- und Unterhaltungskosten der Dampfmaschinen in Frankreich und in England.

Nach der Enquête sur le traité de commerce avec l'Angleterre vom Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Bei den Untersuchungen, welche durch die französische Regierung im Jahr 1859 über die ökonomischen Verhältnisse der Industrie in Frankreich und England angestellt wurden, machten die französischen Fabrikanten durchgängig den hohen Betrag ihrer Triebkosten im Vergleich zu denen der entsprechenden englischen Etablissements geltend und stellten vielfache Berechnungen über die in diesem Punkte obwaltenden Differenzen auf. Als die Hauptursachen des für die französische Fabrication erwachsenden Mehrbetrages sind zu betrachten:

1) die durch höheres Anlagecapital herbeigeführte Vermehrung der Capitalkosten, und
2) die bedeutend höheren Kohlenpreise.

Der Unterschied in den Anlagekosten läßt sich durch folgende von Maschinenfabrikanten selbst gemachte Angaben über die für Dampfmaschinen, Transmissionen u. dgl. feststehenden Preise abschätzen. Es kosten nämlich 100 Kil. dieser Gegenstände

in England	55 — 60 Fr.,
in der Normandie . . .	75 — 80 Fr.,
im Elsaß	80 — 110 Fr.

Sonach betragen die Anschaffungskosten in Frankreich gegen 30 — 40 Proc. mehr als in England. Die Kohlenpreise werden für England (Manchester) zu 7 — 8 Fr., für das Elsaß zu 28 — 30 Fr. per 1000 Kil. angegeben.

Eine interessante Zusammenstellung der für Dampfmaschinen von verschiedener Größe in Frankreich und England sich ergebenden Anlage- und Unterhaltungskosten hat der Repräsentant des Hauses Dollfus, Mieg und Comp. in Mülhausen geliefert. Es ist dabei zu bemerken, daß der Kohlenverbrauch pro Stunde und Pferdestärke bei der 10pferdigen Maschine zu 2,4 Kil., bei der 25pferdigen zu 2,2 Kil., bei der 50- und 100pferdigen zu 2 Kil. angenommen wurde.

Anlagekosten der Dampfmaschinen in England und Frankreich.

Gegenstand der Anlage.	Frankreich.				England.
	10 Pfd.	25 Pfd.	50 Pfd.	100 Pfd.	100 Pfd.
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Maschine	11,000	21,000	32,000	60,000	48,000
Kessel	6,000	8,000	13,000	26,000	20,800
Fundamente	1,500	3,500	6,300	7,500	7,500
Schornstein	1,200	2,500	4,500	6,000	4,800
Gebäude für Maschine und Kessel .	3,000	4,000	6,000	8,500	8,500
Gesammtkosten der Anlage . . .	22,700	39,000	61,500	108,000	89,600
Anlagekosten pro Pferdestärke . .	2,270	1,560	1,230	1,080	900

Unterhaltungskosten obiger Maschinen per Jahr.

Ausgabeposten.	Frankreich.				England.
	10 Pfd.	25 Pfd.	50 Pfd.	100 Pf.	100 Pfd.
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Interessen des Anlagecapitals 5 Proc.	1,135	1,950	3,075	5,400	4,480
Abschreibung an der Maschine 7½ Prc.	825	1,575	2,400	4,500	3,600
Deßgl. am Kessel 7½ Proc. . . .	450	600	975	1,950	1,560
Deßgl. am Fundament 7½ Proc. .	112	262	450	562	562
Deßgl. am Schornstein 5 Proc. . .	60	125	225	300	240
Deßgl. an Gebäuden 5 Proc. . . .	150	200	300	425	425
Steinkohlen	2,244	5,148	7,200	14,400	5,400
Schmiere und Talg	65	160	312	546	546
Oel	30	75	120	180	180
Heizer	1,040	1,040	936	936	1,300
Wärter	—	—	1,040	1,040	1,300
Allgemeine Unterhaltungskosten, Reparatur ꝛc.	400	750	1,050	1,650	1,450
Feuerversicherung	227	390	615	1,080	1,080
Steuer und Abgaben	36	62	98	173	173
Summe der Unterhaltungskosten . .	6,774	12,337	18,796	33,142	22,296
Unterhaltungskosten pro Pferdestärke	677	492	376	331	223

(Württembergisches Gewerbeblatt, 1862, Nr. 8.)

Ueber Berthier's Probe zur Bestimmung des Wärmeeffectes von Brennmaterialien.

Bei Behandlung der Brennmaterialien mit Bleiglätte können nach Rivot's Docimasie nicht unbedeutende Fehler entstehen:

a) dadurch, daß die Brennstoffe bereits eine partielle Destillation erleiden, bevor eine Reduction der Glätte stattfindet. In solchem Falle, wie er bei unverkohlten Brennstoffen, namentlich Holz, Torf und Braunkohlen, weniger leicht bei Steinkohlen vorkommt, muß man den Brennstoff aufs Innigste mit der Glätte mengen und so rasch erhitzen, daß bei beginnender Destillation die Reduction des Bleies vor sich gehen kann, und als es das im Anfange entstehende Aufwallen zuläßt. Ganz zuverlässig ist indeß dieses Mittel bei Holz doch nicht, selbst wenn dasselbe mit einer sehr feinen Säge in feine Späne verwandelt ist. Droht beim Aufwallen der Inhalt des halb angefüllten Tiegels über die Ränder zu laufen, so muß man von Zeit zu Zeit den Deckel abnehmen. Ist es nach 5—6 Minuten vorbei, so gibt man scharfe Hellrothglühhitze. Zur Probe mengt man 1 Grm. Sägespäne mit 40 Grm. ganz reiner, frisch umgeschmolzener, gepulverter und dann durch ein Seidensieb geschlagener Bleiglätte, und deckt 15 Grm. Glättepulver darüber. Die Probe wird doppelt gemacht und bei einer Differenz über 1 Decigramm wiederholt. Die geschmolzene Glätte vom Entschlacken muß sorgfältig auf metallisches Blei untersucht werden.

b) Dadurch daß bei Anwendung eines Windofens die in demselben circulirenden Gase reducirend wirken. Man verhütet dieß möglichst dadurch, daß man große Kohlen nicht zu dicht auf einander legt, wobei überschüssige Luft in den Schmelzraum treten kann. Beim dichten Zusammenliegen der Kohlen bildet sich reducirend wirkendes Kohlenoxydgas. In Muffelöfen tritt dieser Uebelstand weniger leicht ein.

c) Durch Verflüchtigung von Blei und ungenügende Mengung des Brennstoffs mit Glätte. Zwei Könige können dem Gewichte nach übereinstimmen, aber doch bei Anwendung zu hoher Temperatur zu leicht seyn.

Durch sorgfältige Mengung von Brennmaterial und Glätte und richtige Leitung des Feuers ist man jedoch im Stande, die angeführten Fehlerquellen zu vermindern. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 16.)

Ueber die Eisenplatten für Panzerschiffe aus steirischem Eisen; von Ed. Schrickell, gräfl. Henckel von Donnersmarck'schem Central-Director.

Vor ungefähr zwei Jahren sprach sich ein Artikel in der illustrirten Zeitschrift über die Fabrication von eisernen Platten zur Panzerung von Schiffen mit voller Anerkennung über den günstigen Ausfall der mit den von uns zur schwimmenden Batterie „Feuerspeier" gelieferten und in Mariazell probirten Platten aus und hob namentlich die Vorzüglichkeit des inländischen Rohmaterials für dieses Fabricat hervor.

Unser Eisenwerk im Zeltweg ist bis heute noch das einzige in Oesterreich, welches sich mit der Erzeugung von Panzerplatten befaßt, und hat bei dem Umstande, als die ausländischen Eisenwerke — und deren gibt es bis jetzt nur wenige in Frankreich und England — die Fabrication der Panzerplatten als ein Geheimniß betrachten und deßhalb mit größter Aengstlichkeit nach dessen Bewahrung trachten, daß man also die Erfahrungen derselben nicht benutzen konnte, daß ferner die Platten in immer größeren Dimensionen verlangt wurden — die Platten zum „Feuerspeier" wogen nur 5 — 8 Ctr., während sie zu den neuen Fregatten nicht unter 22 bis 54 Ctr. pro Stück wiegen — mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, und es mit den erforderlichen und zwar zweckmäßigsten Maschinen, als: großen Dampfhämmern (es wird gerade jetzt ein Hammer von 250 Ctr. Schlaggewicht und einer Fallhöhe von 7 Schuh, mithin der bis jetzt größte Hammer in Oesterreich in Zeltweg aufgestellt), Krahnen, Biegemaschinen und den erforderlichen Maschinen für die Appretur der Platten, zu versehen und ihm die nöthigen Arbeitskräfte zu verschaffen; allein die größte zu lösende Aufgabe blieb doch die, den Platten eine möglichst große Widerstandsfähigkeit gegen die neuen, aus so wesentlich verbesserten Geschützen abgefeuerten Geschosse zu verleihen.

Aber auch diese Aufgabe ist mit einem Resultate gelöst worden, wie dieß bisher nirgends erzielt worden ist; dieß beweist eine Platte, welche wir zur Londoner Industrie-Ausstellung senden.

Diese Platte wurde nämlich in Gegenwart einer von dem k. k. Marine-Ober-Commando entsendeten Commission auf 200 Klftr. = 500 Schritten aus einem vierundzwanzigpfündigen gezogenen Rückladungsgeschütz mit fünfzigpfündigen Spitzkugeln beschossen und hielt siebzehn Schüsse, und zwar eilf Volltreffer und sechs Kantenschüsse aus, bevor man Verletzungen, die aber immer noch nicht von Bedeutung sind, wahrnahm.

Die Platte ist aus Schmiedeeisen und hat bei einer Länge von 8½' und einer Breite von 1½' eine Dicke von 4½" und ein Gewicht von 23 Ctr. (Zollgewicht.)

Dieß ist ein Resultat, welches den österreichischen Panzerschiffen eine Ueberlegenheit vor allen derartigen Schiffen anderer Nationen sichert, denn im Kampfe zweier Panzerschiffe gegen einander muß bei im Uebrigen gleichen Verhältnissen stets dasjenige siegen, welches den widerstandsfähigsten Eisenpanzer besitzt.

Nach den hier erzielten Resultaten wird aber die Seite einer Panzerfregatte, die mit ungefähr 200 Platten bedeckt ist, nach 3400 Schüssen oder, wenn sie von beiden Seiten gleichzeitig angegriffen wird, das ganze Schiff nach 6800 Treffern noch vollkommen unverletzt seyn.

Bei dem großen Interesse, mit welchem das Publicum den Kampf der amerikanischen Panzerschiffe verfolgt hat, hielten wir es für unsere Pflicht, diese Mittheilungen zu veröffentlichen, da wir fest überzeugt sind, daß die österreichischen Panzerschiffe, was Widerstandsfähigkeit der Platten anbelangt, den Kampf mit jedem dergleichen Schiffe anderer Nationalität ungescheut wagen dürfen. (Stamm's illustrirte Zeitschrift, 1862, Nr. 13.)

Die Schußproben, welche in Shoeburyneß mit ungezogenen Armstrongkanonen und Zielscheiben aus Eisenplatten angestellt wurden.

Den Artikel der Times in diesem Betreff lassen wir hier nach der Allgemeinen Zeitung vom 15. April d. J. folgen:

Während ganz Europa mit Staunen über das Ergebniß des Kampfes zwischen „Merrimac" und „Monitor" erfüllt ist, haben wir über neue Experimente zu berichten, welche ganz entgegengesetzte Resultate als das Zusammentreffen jener beiden Eisenschiffe zu Tage förderten. Es sind nämlich am 8. April in Shoeburyneß Versuche mit einer neuen Kanone großen Kalibers angestellt, und mit derselben die allerstärksten bisher fabricirten Eisenplatten so leicht durchlöchert worden, als wären sie bloßes Holz gewesen. In den letzten zwei oder drei Jahren bestand ein unausgesetzter sehr löblicher Wetteifer zwischen dem Kriegsministerium und der Admiralität: ersteres bemühte sich unwiderstehliche Artilleriestücke, letztere unverwundbare Fahrzeuge herzustellen. Das Uebergewicht der einen und der anderen zu erproben, waren in Shoeburyneß endlose Versuche mit den verschiedensten Zielscheiben gemacht worden, mit Zielscheiben aus bloßem Eisen, aus einer Verbindung von Eisen mit Holz, Eisen und Kautschuk, Eisen und Hanf, Eisen und Drahtgeflechten. Kaum hatte eine auswärtige Macht ein Schiff neuer Art zu bauen angefangen, so waren Sectionen desselben auch schon in Shoeburyneß als Zielscheiben für unsere Artillerie zu schauen, und unsere Leser werden wohl überrascht seyn, wenn wir ihnen jetzt sagen, daß auch der „Monitor", lange bevor er vollendet war, die Aufmerksamkeit unserer Admiralität in Anspruch genommen hatte, daß eine Section desselben als Zielscheibe aufgestellt, und — von unseren gewöhnlichsten Geschützen durchlöchert worden war.

Man wird sich an die Schießproben erinnern, die vor einiger Zeit gegen eine Section des „Warrior" unternommen worden waren. Es war eine 20 Fuß lange und 10 Fuß hohe Zielscheibe, genau wie die Breitseite des „Warrior", behufs dieser Experimente angefertigt und den allerschwersten Schußproben unterzogen worden. 68pfündige, 100pfündige und 200pfündige Vollkugeln wurden einzeln und zu halb Dutzenden während anderthalb Tagen gegen diese Zielscheibe abgefeuert. Sie krachte in allen ihren Fugen, sie wurde beinahe glühendheiß, aber durchschossen wurde sie nicht, und seitdem glaubte man das Kriegsministerium habe den kürzeren gezogen, und der Admiralität sey es wirklich gelungen, ein unverwundbares Schiff herzustellen. Es war ein kurzer Triumph. Schon

während alle diese Experimente im Gange waren, hatte man die Beobachtung gemacht, daß der altmodische 68Pfünder den Eisenplatten der Zielscheibe gefährlicher sey, als die neue Armstrong'sche gezogene 110pfündige Kanone. Woher kam dieß? Weil jene eine stärkere anfängliche Geschwindigkeit ihres Geschosses, vermöge ihrer größeren Pulverladung erzielte. Die Schnelligkeit des Geschosses der Armstrongkanone beträgt nämlich 1150 bis 1200 Fuß in der Secunde, die der alten ungezogenen Kanone dagegen 1600 Fuß in der Secunde. Letzteres gilt aber — und das ist wohl zu beachten — nur im Anfang ihres Fluges. Hat die Kugel der alten Kanone einen Raum von 1500 Fuß durchflogen, so wird sie matter, ihre Flugkraft vermindert sich von da an äußerst schnell, und schon nach 9000 Fuß streift sie den Boden. Nicht so das Geschoß der gezogenen Läufe. Vermöge ihrer conischen Form und ihrer spiralen Fortbewegung besiegen sie den Widerstand der Atmosphäre so erfolgreich, daß diese Art Geschosse ihre ursprüngliche Geschwindigkeit auf eine Flugweite von 21,000 Fuß und darüber beibehalten. Daraus folgt, daß wenn ein altmodisches und ein gezogenes Geschütz zu gleicher Zeit abgefeuert werden, die Kugel des ersteren sofort einen Vorsprung erzielt, daß sie diesen aber bald einbüßen wird, denn bei 2100 Fuß Flugweite ist schon beider Geschwindigkeit einander gleich, bei 3600 Fuß ist das Geschoß der alten Kanone schon überholt, und bei 7500 oder 9000 Fuß streift es schon ermattet den Boden, während das Geschoß der gezogenen Kanone sich noch im vollkräftigsten Fluge befindet. Werden aber beide aus verhältnißmäßig kleinen Entfernungen auf stehende Scheiben abgefeuert (und das geschah doch gewöhnlich um die Widerstandskraft der Eisenplatten zu erproben), dann übt die Kugel aus der alten Kanone vermöge ihrer größeren Anfangsgeschwindigkeit eine viel zerstörendere Wirkung aus, als die aus gezogenen Röhren abgefeuerte. Diese in der Theorie als richtig anerkannte Thesis hat sich nun am 8. April in der Praxis vollständig bewährt. Sir William Armstrong stellte der Regierung eine nach seinem Princip angefertigte Kanone von 14 Fuß Länge und 240 Centner Schwere zur Verfügung, einen 300Pfünder, dessen Rohr jedoch noch nicht gezogen war, und der in diesem Zustande Hohlkugeln von 156 Pfd. abfeuern konnte. Mit diesem Geschoß wurde in Gegenwart des Herzogs v. Cambridge, des Marineministers und vieler anderen hochgestellten Officiere am 8. d. auf die bisher undurchdringliche Section des „Warrior" gefeuert, und siehe da, beim ersten Schuß daraus zerschmetterte die 156 Pfd. schwere Stückkugel, bei einer Pulverladung von 40 Pfd., auf eine Distanz von 600 Fuß, die von ihr getroffene 4½zöllige Eisenplatte in zahllose Trümmer, zerschmetterte deßgleichen die unterliegende 12 Zoll starke Fütterung aus Teakholz, und wurde erst durch die innerste 1 Zoll dicke Eisenbekleidung in ihrem zerstörenden Flug aufgehalten. Das geschah bei einer Pulverladung von 40 Pfund; als man dieselbe auf 50 Pfd. gesteigert hatte, schlug die Kugel durch alle Eisen- und Holzlagen bis tief hinein in die Mauer aus Granit, welche der Zielscheibe zur Stütze und Lehne diente. Jede der später abgefeuerten Kugeln that ein gleiches, es war somit zur Evidenz erwiesen daß der „Warrior," von einer derartigen Kugel in solcher Distanz unter der Wasserlinie getroffen, unrettbar verloren sey, und daß, da der „Warrior" von allen bisher in Europa oder Amerika gebauten Schiffen unstreitig die stärksten Platten trägt, die Artillerie, d. h. die Offensivwaffe vorerst das Uebergewicht über den defensiven Eisenpanzer besitze, somit die Theorie von „Monitor", „Merrimac" und unverwundbaren Schiffen überhaupt, kaum aufgetaucht, auch schon über den Haufen geworfen sey.

Nachträglich berichtet die Allgemeine Zeitung vom 21. April: „Zu Shoeburyneß sind in den letzten Tagen neue Versuche mit der ungezogenen schmiedeeisernen Armstrongkanone angestellt worden. Die Scheibe bestand aus drei aneinander geschmiedeten fünfzölligen Platten — einer Masse Schmiedeeisen von 15 Zoll Dicke. Gegen diese Scheibe wurden nacheinander drei Schüsse mit einer Ladung von 50 Pfund Schießpulver abgefeuert. Jeder Schuß brach alle drei Platten; die erste wurde zerschmettert, die zweite gespalten und gesplittert, die dritte gespalten."

Beitrag zur Inductions-Telegraphie; von G. Hasler.

Schon seit einigen Jahren hat man sich mit der Vervollkommnung der Apparate zum Telegraphiren mit Inductionsströmen befaßt, da diese letztere in gewissen Fällen bedeutende Vortheile vor den gewöhnlichen Batterieströmen darbieten.

Das einfachste derartige System, das auch schon auf einigen Telegraphenlinien einführt seyn soll, beruht auf der entgegengesetzten Wirkung, die der Oeffnungs-Inductionsstrom und der Schließungs-Inductionsstrom einer Batterie abwechselnd auf den Anker eines Magnetrelais ausüben.

Von beiden Strömen ist bekanntlich der Oeffnungsstrom der stärkere. Obiges System hat daher den Nachtheil, daß der Magnetanker des Relais durch ungleiche Kräfte angezogen und abgestoßen wird, was auf den regelmäßigen Gang des Relais störend einwirkt; und es kann natürlich nie der stärkere Inductionsstrom zur Anwendung kommen.

Hr. M. Hipp hat den genannten Uebelstand beseitigt, indem er einen Taster construirte, vermittelst dessen man mit dem stärkeren Oeffnungsstrom telegraphiren konnte. Es war somit ein großer Vortheil gewonnen, jedoch ließ auch diese Construction noch Manches zu wünschen übrig. Ein Nachtheil dieses Tasters besteht darin, daß die Batterie während der Correspondenz sowohl in der Schreiblage als in der Ruhelage des Tasters geschlossen bleibt, mit Ausnahme des Momentes, in welchem der Tasterhebel in Bewegung ist. Der Strom, der nur eine kurze Spirale dicken Drahtes durchläuft, muß daher schnell an Kraft abnehmen. Ferner können sich miteinander correspondirende Stationen bei diesem Systeme nicht willkürlich unterbrechen.

Hr. Telegraphist Stämpfli hat nun vor 6 Monaten einen Inductionstaster construirt, bei welchem auch diese letzteren Nachtheile wegfallen. Er hielt denselben unter Verschluß und machte aus seiner Erfindung ein Geheimniß. Die Möglichkeit war jedoch bewiesen, daß bei seinem neuen Systeme man 1) mit dem Oeffnungsstrome telegraphirte; 2) daß sich die correspondirenden Stationen nach Belieben unterbrechen konnten; 3) daß weder in der Ruhelage, noch in der Schreiblage des Tasters die Batterie geschlossen blieb.

Unsere Quelle enthält die chematische Zeichnung eines Inductionstasters, der die gleichen Bedingungen erfüllt, worauf wir die dafür sich interessirenden Techniker verweisen. (Mittheil. der naturforsch. Gesellschaft in Bern aus dem Jahr 1861, S. 152.)

Ueber die gefilzten Streichgarne der HHrn. Vouillon und Mercier zu Louviers in Frankreich; von Dr. Wilhelm Ritter v. Schwarz.

Die Erfindung des Hrn. Vouillon besteht darin, daß er die Garne filzt; es hat diese Methode in allen Ländern Eingang gefunden, und wird auch in Prag von Hrn. Muck benützt.

Die Maschine, deren sich Vouillon zur Filzung des Garnes bedient, wurde in Paris im **Conservatoire des arts et métiers** aufgestellt; sie ist ganz einfach und besteht aus einem Wellenkamme, auf dem das Streichgarn aufgezogen ist.

Diese Garne führt nun Vouillon durch ein System von Cylindern, welche in einer stets rotirenden Bewegung erhalten werden.

Die Fäden laufen auf den Cylindern auf einer Unterlage von Kautschuk, und werden endlich auf einer zweiten Welle aufgezogen, die ebenfalls eine Unterlage von Kautschuk hat.

Zwischen den Cylindern läßt man nun Dampf eindringen. Der Faden wird durch die Wärme gefilzt und läuft auf dem Wellenkamme in ganz rundem Zustande herab.

Die Vortheile, welche diese Garne haben, sind folgende:

1) der Faden ist, durch das Mikroskop angesehen, vollkommen rund;

2) kommen bei dem Anwenden dieser Methode keine Abfälle vor, während bei der früheren sich 15 bis 20 Proc. Abfälle ergaben;

3) kehrt der Faden nicht immer die feine Wolle nach innen und die grobe Faser nach außen; daher die in Belgien, England und Frankreich erzeugten Tuche viel feiner sind als die in Oesterreich erzeugten;

4) nimmt diese so erzeugte Wolle die Färbung besser an; endlich

5) braucht man die gefilzten Garne nach dem Filzen nur einer leichten Drehung zu unterwerfen, um eine Kette zu bekommen.

Mittelst dieser Methode wird man auf Kraft-Webestühlen seiner Zeit das Tuch ebenso weben können, wie den Calico.

Aus den Abfällen erzeugt Vouillon ebenfalls sehr schön gefärbte Garne, die einen ganz gleichförmigen runden Faden haben.

Hr. Bouillon hat sich auch nach England begeben, um daselbst seine Erfindung prüfen zu lassen, und es wird dort nächstens eine große Spinnerei nach diesem System errichtet und in Betrieb gesetzt werden. (Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862 S. 171.)

Eichenholz, dem Ebenholz gleich schwarz zu färben.

Ein sehr gutes Mittel, Eichenholz dem Ebenholz gleich schwarz zu färben, findet sich in Böttger's polytechn. Notizblatt, 1862 Nr. 1, angegeben und verdient, hier mitgetheilt zu werden. Man verfährt dazu nach Vorschrift folgendermaßen:

„Das zu färbende Holz wird zwei bis drei Tage lang in eine mit warmem Wasser bereitete Alaunlösung gelegt, darauf aus der Lösung herausgenommen und mit einer Abkochung von Campecheholz, der etwas Indigcarmin zugesetzt wurde, bestrichen und getrocknet. Dann wird es mit einer, in heißem Essig bereiteten, Lösung von Grünspan kräftig eingerieben und die abwechselnde Behandlung mit Campecheholz-Decoct und Grünspanlösung so oft wiederholt, bis die tief schwarze Färbung des Holzes erfolgt ist. Zuletzt wird das Stück noch mit einem, mit Oel getränkten Lappen eingerieben, worauf es dem Ebenholz ähnlich erscheint."

Ich bin nach dieser Vorschrift verfahren, und habe dabei ein sehr gutes Resultat erlangt, so daß ich sie empfehlen kann. Das Holz erlangt durch obige Behandlung eine sehr schöne schwarze Färbung, die bei auffallendem Licht etwas ins Bräunliche spielt.

Was die Mengenverhältnisse der anzuwendenden Materialien anbetrifft, so ist in der obigen Vorschrift nichts davon angegeben. Die Alaunlösung soll „mit warmem Wasser" bereitet seyn; dieß soll wohl so viel heißen, daß sie eine völlig gesättigte seyn soll — wenigstens habe ich es so aufgefaßt und bin danach verfahren. Zum Ueberfluß habe ich die Lösung mit dem Holze auch in gelinder Wärme — nach Vorschrift zwei Tage — stehen lassen, was ja leicht geschehen kann. Ueber die Stärke des Decocts von Campecheholz ist ebenfalls nichts gesagt; ich kochte, bei obigem Versuche, 1 Theil Campecheholz mit 10 Theilen Wasser bis zur Hälfte ein. Statt des Indigcarmins, der im Wasser schwer löslich ist, setzte ich etwa 10 Tropfen Indigolösung zu, die durch Behandeln mit Kreide entsäuert war. Ein geringer Zusatz von Indigo mag ganz gut seyn; zu viel zuzusetzen muß man sich jedenfalls hüten, da dadurch die Farbe beeinträchtigt werden würde. Auch muß man, wenn man die gewöhnliche Indigolösung anwenden will, dieselbe vorher entsäuern, was ja leicht mit Kreide geschehen kann. Ist die Lösung sauer, so wird das Decoct und natürlich auch das Holz roth gefärbt. Als Grünspanlösung wandte ich ebenfalls eine gesättigte an.

Das Mitgetheilte möge als Vervollständigung obiger Vorschrift dienen, da sonst leicht Ungewißheit seyn könnte, wie viel man von den angegebenen Materialien nöthig hat. Dr. Sauerwein. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1862, Nr. 1.)

Ueber Erkennung einer Verfälschung der Leinkuchen mit Rapskuchen; von Dr. Julius Lehmann.

Wegen der bedeutend höheren Preise der Leinkuchen im Verhältniß zu dem der Rapskuchen hört man häufig in der Praxis die Befürchtung aussprechen, daß eine Verfälschung jener mit diesen wohl vorkommen dürfte. Der oben Genannte, welchem solche Kuchen zur Untersuchung übergeben wurden, theilt in den landwirthschaftlichen Versuchsstationen, Heft 8, eine Methode mit, nach welcher man solche Verfälschungen leicht erkennen kann. Die fraglichen Leinkuchen müssen zuvörderst in gröbliches Pulver verwandelt seyn und werden nachher, am besten in einem hohen und glatten Bierglase, mit warmem Wasser nach und nach zu einer gleichmäßig dünnen Flüssigkeit angerührt, und dieselbe dann so lange der Ruhe überlassen, bis die darüberstehende Flüssigkeit keine Schalentheile mehr enthält. Man beobachtet nun zuvörderst, ob sich in der unter der Flüssigkeit befindlichen Masse schwarzbraune oder dunkelbraunrothe Schalentheile befinden; können

solche in einiger Menge wahrgenommen werden, so ist dieß ein Zeichen, welches auf Verfälschung des Leinkuchenmehls mit Rapskuchen hindeutet; selbst bei einem Gehalt von 2 Procent der letzteren sind die Rapskörnerschalen noch deutlich wahrzunehmen.

Um einen weiteren Anhaltspunkt für die Verfälschung zu haben, gießt man einen Theil der darüber stehenden schalenfreien Flüssigkeit in ein Glas, und bringt einige Tropfen einer Lösung von Aetznatron, und in Ermangelung derselben von einer concentrirten Sodalösung oder Potaschelösung hinzu; wird die Flüssigkeit dadurch citronen- bis curcumagelb gefärbt, so ist hierdurch die Verfälschung weiter bestätigt. Bei 8 Proc. Rapskuchenmehl gibt auch der demselben eigenthümliche, in Berührung mit Wasser dem Senföl ähnliche Geruch deren Gegenwart in dem Leinkuchen zu erkennen.

Einsalzen von Fleisch, nach Martin v. Lignac.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren, wo man das Fleisch mit Salz einreibt und dann längere Zeit in der Laake liegen läßt, wird das Rindfleisch zu sehr ausgezogen, das fettere Schweinefleisch bleibt dagegen häufig im Innern an den Knochen ungesalzen, und unterliegt daher der Fäulniß. Hr. Martin v. Lignac, der sich schon durch seine eingetrocknete Milch bekannt gemacht hat, proponirt eine Verbesserung dieses Verfahrens, die darin besteht, daß man in die Mitte der Fleischstücke eine gesättigte Kochsalzlösung, welche die nöthigen gewürzhaften Beigaben hat, hineinpreßt. Diese Laake ist in einem hoch stehenden Reservoir enthalten, von dem ein Kautschukrohr ausgeht, das in eine Art Troikar, eine Röhre mit zugeschärften Rändern, ausläuft. Will man nun z. B. einen Schinken einsalzen, so führt man diesen Troikar, am Knochen hingleitend, bis in die Mitte des Schinkens ein, öffnet dann den Hahn, der die Flüssigkeit absperrt, welche nun mit bedeutendem Drucke durch das Fleisch durchgepreßt wird. Um dieß einigermaßen zu verlangsamen, und auch die äußeren Theile genügend zu salzen, legt man den Schinken gleichzeitig in eine starke Salzlaake ein, trocknet ihn alsdann an der Luft gehörig ab, und hängt ihn endlich einige Zeit in Rauch, wodurch er noch 20—25 Proc. an seinem Gewichte verliert. Das Fleisch erscheint gleichmäßig gesalzen, und hält den Vergleich mit den besten Producten der Art aus. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 8.)

Russisches Verfahren zum Conserviren der Früchte.

Dieses vom Haushofmeister des Großfürsten Nicolaus erfundene Verfahren besteht darin, frisch gebrannten Kalk in einer Flüssigkeit zu löschen, die man durch Zusatz einiger Tropfen Kreosot zu Wasser erhalten hat. Man taucht den Kalk hinein, läßt ihn mit Wasser sich sättigen und an der Luft zerfallen. Nun nimmt man eine dichte Kiste, legt auf den Boden eine etwa zolldicke Lage solchen Kalkpulvers, darauf einen Bogen Papier und eine Lage sauber abgewischter Früchte, die man mit einem zweiten Papierbogen und einer eben solchen Lage von Kalkpulver bedeckt. In die Ecken kann man etwas feines Holzkohlenpulver bringen. So fährt man fort, bis die Kiste gefüllt ist, nagelt den Deckel dicht schließend auf, und kann dann die Früchte mindestens ein Jahr lang unverändert aufbewahren.

Parfüm aus den Blumen zu erzeugen.

Ein neu patentirtes Verfahren, das Parfüm aus den Blumen zu gewinnen, wird in der Pariser Fabrik von Piver angewendet. Man läßt vermittelst einer Luftpumpe einen starken Luftstrom in einen mit frischen Blumen gefüllten Behälter einströmen. Von dort tritt derselbe in einen Cylinder mit Oel in flüssigem Zustande, das durch eine Anzahl von Scheiben, die sich in der Mitte drehen, in beständiger Bewegung erhalten wird. Die wohlriechenden Theilchen kommen so mit einer beständig erneuten Oberfläche von Oel in

Berührung und werden zum größeren Theile rasch davon absorbirt, während diejenigen, welche entweichen, auf ihrem Wege durch einen zweiten Cylinder hier fixirt weden, so daß die Luft fast geruchlos ausströmt. Um aber ja nichts zu vergeuden, läßt man denselben Luftstrom noch mehreremale durch die Blumen gehen, bis er allen Geruch derselben ausgezogen hat. Die Gewalt dieses Luftstromes ist so groß, daß er zugleich den ganz trocken hineingelegten Blumen ein bedeutendes Quantum Wasser auspreßt. Dieß Wasser, das in einem an dem Apparat befindlichen Recipienten aufgefangen wird, ist ein ganz neues Product, und besitzt den reinen Geruch der so behandelten Blume im höchsten Grade. (Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862 S. 179.)

Ueber das Reinigen der Weinfässer.

Das Reinigen von Fässern, in denen Wein aufbewahrt und abgezapft wurde, geschieht gewöhnlich durch den Küfer, indem der Boden des Fasses herausgenommen wird; nicht selten sieht man dabei das Faß verletzt werden und ist in Folge dessen genöthigt, es zu repariren; auch werden ältere Fässer gern undicht, wenn das Wiedereinsetzen des Bodens ohne die nöthige Sorgfalt geschieht. Man entgeht diesen Uebelständen und Kosten, wenn man das leere Gebinde zuerst tüchtig mit Wasser ausschwenkt und dann eine eiserne Kette mit ein paar Handvoll reinen Sandes und etwas Wasser hinein thut und tüchtig schwenkt. Wird dadurch noch nicht aller Schimmel u. s. w. entfernt, so schüttet man kochendes Wasser durch's Zapfenloch, während das Spundloch unverschlossen ist, und wiederholt das Schwenken mit der Kette und dem Sande.

Englische Lohnsätze.

Der Trierer Anzeiger gibt sehr interessante Daten über die Höhe der englischen Arbeitslöhne. In der Grafschaft Lancaster sind nicht weniger als 400,000 Personen direct mit der Baumwollen-Industrie beschäftigt. Seit der Aufhebung der Kornzölle durch Peel vor circa 20 Jahren ist der Arbeitslohn um 12 — 28 Proc. gestiegen, die Arbeitszeit um 9 Stunden pro Woche beschränkt worden und die Preise der Lebensmittel um 30 Proc. gefallen. Die Zahl der Arbeiter ist um 21 Proc. gestiegen. Der durchschnittliche Lohnsatz beträgt wöchentlich 4⅓ Thlr. Die Kinder erhalten 3 Thlr., die besten Arbeiter bis zu 11 Thlr. In Leeds, dem Sitze der Wollen-Industrie, steigen die Wochenlöhne von 4⅙ — 13⅓ Thlr. Bei den Baugewerken ist der Wochenlohn in den letzten 30 Jahren von 9 — 9⅓ auf 10⅔ — 11 Thlr. gestiegen, und trotzdem wollen die Arbeiter in der letzteren Zeit wieder eine Erhöhung des Lohnes oder eine Herabsetzung der Arbeitszeit durchsetzen.

In den großen Eisenwerken Nordenglands erhält der gewöhnliche Arbeiter 10 bis 11⅔ Thlr., Schmiedegesellen 14 Thlr., die Walzer und Zänger, die die schwerste Arbeit haben, 36 — 42 Thlr., ja selbst noch mehr. Freilich entspricht auch die Arbeitsleistung dem bedeutenden Lohne und der dadurch ermöglichten ausgezeichneten Ernährung.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXII.

Ein Multiplicator-Manometer; von C. Schinz.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Manometer ist schon längst ein unentbehrliches Instrument um den Druck der Gase bei technischen Processen zu messen, insbesondere den Druck des Windes, welchen irgend ein Gebläse bei metallurgischen Operationen zu geben vermag. Gewöhnlich sind bei diesen Gebläsen ziemlich bedeutende Pressungen zu messen, so daß sehr kleine Bruchtheile des Manometerstandes gar nicht in Betracht kommen; aber selbst bei hohem Drucke, wenn es darauf ankommt, daß derselbe fortwährend möglichst constant erhalten wird, ist das gewöhnliche Manometer ein unbequemes Instrument, weil der Arbeiter welcher den Druck überwachen soll, genöthigt ist sich ganz in die Nähe des Manometers zu begeben, um dessen Stand zu beobachten. Handelt es sich um sehr geringen Druck, so sind die gewöhnlichen Manometer überdieß schwierig zu beobachten, und kleine Bruchtheile der Druckscale gar nicht mehr zu bestimmen.

Bei Kaminen, welche durch negativen Druck wirken, ist derselbe stets so klein, daß er mit gewöhnlichen Manometern nicht gemessen werden kann. Man hat daher zur Beurtheilung der Wirkung der Kamine die Anemometer in Vorschlag gebracht, und es ist nicht in Abrede zu stellen, daß diese Instrumente eine genaue Messung zulassen; da sie aber in der Mündung der Kamine angebracht werden müssen, so ist ihre Benutzung nicht nur unbequem, sondern auch auf einzelne Versuche beschränkt, während ein Multiplicator-Manometer fortwährend die in jedem Zeitpunkt stattfindende Wirkung des Kamins angibt.

Bis jetzt blieb es lediglich dem Urtheile der Heizer von Dampfkessel- und anderen Oefen überlassen, das Kaminregister zur geeigneten Unterhaltung des Zuges zu stellen; da es aber sehr schwierig ist, den Zug im Kamin mittelst des Registers normal zu erhalten, so wird derselbe in den meisten Fällen zu stark seyn, weßhalb nicht unbeträchtliche Wärmemengen durch den Kamin abziehen, welche den Nutzeffect beeinträchtigen.

Die Fabrikbesitzer werden mir daher Dank wissen, daß ich sie auf Mittel aufmerksam mache, welches diesen Uebelstand beseitigt; den

Heizern aber, welchen ich die Sorge auflade, außer dem Dampfmanometer auch noch das Kaminmanometer zu berücksichtigen, war ich bemüht, die Beobachtungen so bequem als möglich zu machen.

Das Multiplicator-Manometer, mit welchem ich die Leser bekannt machen will, ist zuerst von Peclet vorgeschlagen worden, meines Wissens aber in der von ihm angegebenen Form nicht in die Praxis übergegangen. Um dieses Instrument für den praktischen Gebrauch anwendbar zu machen, habe ich dessen Construction abgeändert, und dann dessen Benutzung so schätzbar gefunden, daß ich auf den Gedanken kam, dasselbe auch für Kamine in Anwendung zu bringen. Da aber in diesem Falle das Manometer noch viel empfindlicher seyn muß, als für Drucke von wenigen Linien Wassersäule, so war ich veranlaßt, meine frühere Construction[38] noch weiter zu verbessern, und ich beschreibe nun im Folgenden das Instrument in seiner für die Praxis anwendbarsten und für die Genauigkeit zuverlässigsten Form.

Dieses, in den Figuren 10—12 abgebildete Multiplicator-Manometer besteht in einem Blechkasten von 20 Zoll Länge, 4″ Tiefe und 6″ Breite; eine Dille von $4^1/_2$″ Durchmesser senkt sich in den Kasten von oben nach unten, läßt jedoch am Boden dem in dem Kasten enthaltenen Wasser den Durchgang.

Der Querschnitt des Kastens, einschließlich der Dille, ist somit $6 \times 20 = 120$ Quadratzoll; der Querschnitt der Dille ist $= {}^1/_4 (4^1/_2{}^2 \cdot \pi)$ $= 15{,}9043$ Quadratzoll.

Wenn daher außerhalb der Dille eine Depression von 1 Zoll Wassersäule stattfindet, so wird das Wasser in der Dille fallen, und zwar um $1 - \frac{15{,}9043}{120} = 0{,}8675$″; drückt hingegen die Luft auf das Wasser mit einer Pressung von 1 Zoll Wassersäule, so wird das Wasser in der Dille steigen, und zwar um eben so viel als es im vorhergehenden Falle gesunken ist.

Wenn nun 1″ Druckdifferenz genügend ist — und sie reicht insbesondere bei Kaminen vollkommen aus —, so ist der Weg von 0,8675″, welchen das Wasser in der Dille zurücklegt, auf einen Mechanismus zu übertragen, der die 1″ betragende Differenz multiplicirt und auf einem Gradbogen anzeigt.

---

38 Beschrieben Seite 16 in meinem Werke: „Die Heizung und Ventilation in Fabrikgebäuden, und die Einrichtung von Trocknungs-Apparaten. Stuttgart 1861, Verlagsbuchhandlung von Carl Mäcken."

Dieser Mechanismus besteht einfach in einem auf dem Wasser in der Dille angebrachten Schwimmer, von welchem aus ein Seidenfaden über eine Rolle geht, an dessen anderem Ende ein Gegengewicht befestigt ist. Die Rolle selbst wird die Bewegung des Schwimmers und seines Gegengewichtes mitmachen und ebenso ein Zeiger, welcher auf der die Rolle tragenden Achse befestigt ist.

Je nachdem man nun das Instrument mehr oder weniger empfindlich machen will, ist dem Gradbogen eine größere oder kleinere Länge zu geben. Wenn aber die Sehne dieses Bogens wie in unserer Zeichnung 22″ hat, so wird das Instrument unter allen Umständen empfindlich genug, denn ein solcher Bogen mißt 24,609″, welche vom Zeiger durchlaufen werden müssen, bis er die höchste Depression von 1″ anzeigt.

Es kommt nun darauf an, der Rolle selbst den richtigen Durchmesser zu geben, damit der Zeiger den Gradbogen für den Weg des Wassers von 0,8675″ genau beschreibe.

Der Winkel welchen der Gradbogen einschließt, hat 94^0; es muß daher die Rolle einen solchen Durchmesser haben, daß die Peripherie derselben für 94^0 genau 0,8675″ beträgt.

Es wird dieser Durchmesser $d = \frac{360 \cdot 0{,}8675}{94 \cdot \pi} = 1{,}0575''$.

Die einzige Schwierigkeit besteht darin, diesen durch Rechnung gefundenen Durchmesser, der Rolle wirklich zu geben. In den meisten Fällen handelt es sich allerdings nicht darum, genau den effectiven Manometerstand zu bestimmen, sondern bloß darum, Variationen desselben zu beobachten; soll jedoch das Instrument auch den absoluten Druck mit großer Genauigkeit angeben, so kann dieß dadurch bewerkstelligt werden, daß man dasselbe mit einem Normal-Manometer vergleicht, und den Rolle-Durchmesser so lange adjustirt, bis das Instrument genau stimmt.

Wie die Figuren 10 — 12 zeigen, läuft die Achse, auf welcher die Rolle und der Zeiger befestigt sind, in Stahlspitzen, und die eine Wand des Blechkastens bildet zugleich die Fläche auf welcher der Gradbogen aufgetragen ist.

Das Ganze ist von einem hölzernen Kasten umfangen, und derselbe vor dem Gradbogen mit einer Fensterscheibe versehen.

Die kleine Röhre a dient um den Apparat durch einen Kautschukschlauch mit dem Orte zu verbinden, wo der Druck oder die Depression gemessen werden soll; b ist ein kleiner Hahn zum Ablassen des Wassers; die Glasröhren-Verbindung zwischen a und b dient als gewöhnliches Manometer, durch welches man leicht prüfen kann, ob der Apparat richtig anzeigt, denn dieß ist nicht mehr der Fall, wenn etwa das Wasser im

Kasten merklich verdunstet ist oder sonst der Zeiger nicht auf 0^0 eingestellt war ehe der Druck oder die Depression statt fand.

Ein solches Instrument gibt also für jede Linie Druckdifferenz dem Zeiger einen Weg von 2,4 Zoll, und es kann folglich noch ein Druck von $^1/_{127}$ Zoll abgelesen werden.

Diese letztere Eigenschaft ist von Werth, wenn der absolute Druck genau bestimmt werden soll; für die Praxis gewährt ein solches Instrument aber noch besonders den Vortheil, daß der Arbeiter welcher den Druck zu beobachten hat, gleich auf den ersten Blick und selbst auf einige Entfernung sieht, ob derselbe normal ist oder um wie viel er annähernd abweicht, folglich leicht sein Register einstellen kann, bis er auf den normalen Manometerstand gekommen ist.

Hätten wir z. B. unter einem Dampfkessel per Stunde 100 Pfd.[39] Steinkohle mittlerer Güte zu verbrennen, so ist das Volumen der Verbrennungsproducte 30676 Kubikfuß per Stunde, und 8,521 Kubikfuß per Secunde bei 0^0.

Wenn der Dampfkessel eine hinlänglich große Heizfläche hat, um zu gestatten daß die Verbrennungsproducte mit 150^0 C. in den Kamin entweichen, so wird das per Secunde zu evacuirende Volumen bei dieser Temperatur = 13,201 Kubikfuß.

Hätte nun der Kamin beispielsweise 50 Fuß Höhe und 1 Quadratfuß Querschnitt, so müßte die normale Geschwindigkeit im Kamin $= v = \frac{V}{S} = \frac{13{,}201}{1} = 13{,}201$ Fuß seyn. Dieser Geschwindigkeit entspricht eine Druckhöhe P als Luftsäule $= \frac{v^2}{2g} = \frac{13{,}201^2}{63{,}368} = 2{,}6677'$, und als Wassersäule $= 2{,}6677 \,.\, 0{,}0013 = 0{,}00337' = 0{,}0337''$.

Der 50′ hohe Kamin gibt aber einen Druck $P = h - hsy$, worin h die Kaminhöhe, s das specifische Gewicht der Luft bei 150^0 und y das specifische Gewicht der Verbrennungsproducte bezeichnet; folglich ist:

$$P = 50 - 50 \,.\, 0{,}84512 \,.\, 1{,}02508 = 6{,}684' \text{ Luftsäule},$$
$$= 6{,}684 \,.\, 0{,}0013 = 0{,}0087' = 0{,}087'' \text{ Wassersäule}.$$

Von dieser Druckhöhe wird jedoch durch Widerstände aller Art ein bedeutender Theil consumirt; da aber dieselben nicht constant sind, und namentlich der im Feuerherde stattfindende Widerstand je nach der Größe der Kohlenstücke, den Schlacken auf dem Roste und der Höhe der Kohlenschicht auf demselben, öfter wechselt, so wird sich die Geschwindigkeit im

---

[39] Die angenommenen Maaße sind 1 Fuß = 0,3 Meter und 1 Pfd. = ½ Kilogr.

Kamin und damit der Druckverlust eben so oft ändern. Als Mittel diese Geschwindigkeit annähernd constant zu machen, dient das Register, welches, wenn es ganz offen ist, das Maximum der Zugkraft im Kamin gestattet, wogegen durch theilweise Schließung desselben vermehrte Reibung erzeugt und folglich die Geschwindigkeit im Kamin vermindert wird.

Soll nun diese Geschwindigkeit — oder, was auf dasselbe hinauskommt, der Kohlenverbrauch — constant seyn, so hat der Heizer bloß auf das Kaminmanometer zu sehen und sein Register so zu stellen, daß er constant eine Pressung von 0,0337" Wassersäule hat.

Nehmen wir an, der Wärmeconsum wechsle per Stunde zwischen 100 und 50 Pfd. Steinkohle, so werden die Verbrennungsproducte

	für	100	90	80	70	60	50
						Pfd. Kohle	
per Secunde	=	13,201	11,881	10,561	9,241	7,921	6,601
						Kubikfuß seyn, und darnach	
		13	12	10,5	9,25	8	6,6′
						die nöthigen Geschwindigkeiten, und	
		0,035;	0,0281;	0,0222;	0,0170;	0,0125;	0,0087"
						die Manometerstände.	

Da nun an unserem Multiplicator-Manometer 0,01" Druck auf dem Gradbogen noch $^1/_4$ Zoll und 0,001" Druck noch $^1/_4$ Linie einnimmt, so können diese Drucke noch sehr leicht beobachtet und eingehalten, und dadurch die Verbrennung normal geführt werden.

Bekanntlich wird angenommen, daß die Verbrennungsproducte bei extensiver Feuerung, wie unter Dampfkesseln, einen Luftüberschuß enthalten, welcher derjenigen Quantität gleichkommt, die zur Verbrennung nothwendig ist; doch gründet sich diese Annahme nur auf vereinzelte Versuche, nicht auf fortgesetzte Beobachtung.

Es muß jedoch nothwendig eine Abweichung von dieser Annahme stattfinden, wenn, wie in dem vorher angeführten Beispiele, auf ein und derselben Rostfläche bald 100, bald 50 Pfd. Steinkohle per Stunde verbrannt werden; es wird nämlich im letzteren Falle offenbar dieser Luftüberschuß gemindert werden, vorausgesetzt daß der Zug im Kamin entsprechend geringer gemacht wird; in diesem Falle würde dann aber der Kohlenverbrauch größer als 50 Pfd. werden, und die Dampfproduction größer als diesen 50 + x Pfd. entspricht, weil die Initialtemperatur der Verbrennungsproducte steigen würde.

Es könnte daher die Anwendung des Multiplicator-Manometers dazu dienen eine Frage zu lösen, welche gegenwärtig noch bei weitem nicht aufgeklärt ist, die Frage nämlich: *welche Rostfläche soll für den*

Verbrauch von 100 Pfund Steinkohle zur Wirksamkeit kommen?

Es wäre dazu nur noch die Bestimmung der Temperatur im Kamin nothwendig. Wir wollen letztere mit t bezeichnen, den Manometerstand in Fußen mit m, und das verbrauchte Kohlenquantum mit Pfunden.

Der Manometerstand gibt die Geschwindigkeit $v = \sqrt{2g \cdot \frac{m}{0{,}0013}}$.

Die Geschwindigkeit v mit dem Querschnitte des Kamins multiplicirt, gibt das Volumen der durchgegangenen Verbrennungsproducte.

Dieses Volumen hängt aber ab von der Temperatur t derselben, und kann also durch t bestimmt werden.

Ferner muß dieses Volumen verschieden seyn nach dem Luftüberschusse, welchen die Verbrennungsproducte mitführen.

Ohne Luftüberschuß ist dieses Volumen für Steinkohle mittlerer Güte bei $0^0 = 156{,}29$ Kubikfuß per Pfund.

Mit diesen Factoren läßt sich dann berechnen, welches Luftvolumen im unverbrannten Zustande den Verbrennungsproducten beigemischt gewesen ist.

Angenommen, wir hätten in 10 Stunden 1056 Pfd. Steinkohle mittlerer Güte verbrannt; das Manometrr habe während dieser Zeit nicht merklich von 0,035" Wassersäule variirt, und ebenso sey die Temperatur im Kamin nahezu constant 170^0 gewesen: so würden bei 1 Quadratfuß Querschnitt des Kamins per Secunde $= \sqrt{2g \frac{0{,}0035}{0{,}0013}} = 13{,}20$ Kub. F. evacuirt worden seyn, also per Stunde 47520 Kub. F., und in den 10 Stunden 475200 Kub. F.

Das luftfreie Volumen der Verbrennungsproducte von 1056 Pfd. Steinkohle ist bei $0^0 = 165040$ Kub. F., bei 170^0 aber 267870 Kub. F.

Vergleichen wir nun die beiden berechneten Volumina, so ergibt sich daß der Luftüberschuß $475200 - 267870 = 207330$ Kub. F. betrug, und da 1056 Pfd. Steinkohle 257900 Kub. Luft von 170^0 zu ihrer vollkommenen Verbrennung brauchen, so ist dieser Ueberschuß $= \frac{207330}{257900}$ $= 0{,}8$ Mal so groß gewesen.

Wäre hingegen der Manometerstand nur 0,01" Wassersäule gewesen, so würde das effectiv evacuirte Volumen $= \sqrt{2g \frac{0{,}001}{0{,}0013}} = 7{,}0911$ Kub. F. per Secunde, also 20287 Kub. F. per Stunde, und in 10 Stunden 202870 Kub. F. betragen haben.

In diesem Falle wäre kein Luftüberschuß vorhanden gewesen, sondern ein Gasüberschuß von 267870 — 202870 = 65000 Kub. F.

Die Verbrennungsproducte von 1 Pfd. Steinkohle wären dann bei $170^0 = \frac{202870}{1056} = 192$ Kub. F., und bei $0^0 = 118$ Kub. F. gewesen, also noch kleiner als dasjenige Quantum welches bei der sogenannten intensiven Feuerung oder unvollkommenen Verbrennung erzeugt wird und 130 Kub. F. beträgt.

Die Anwendung dieses Multiplicator-Manometers bietet also nicht nur ein bequemes Mittel, in jedem Augenblick den Zug im Kamin nach Bedürfniß zu reguliren, sondern er dient auch als Beobachtungsmittel zur Beurtheilung der mehr oder minder vollkommenen Verbrennung.

Offenburg, den 26. April 1862.

LXIII.

Ueber das Maaß der Pferdekraft; vom Civilingenieur Julius Quaglio.

Aus den Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862 S. 161.

Die „Wiener Zeitung" veröffentlichte im Juli 1860 folgende für alle Industriellen interessante Verfügung: [40]

In Anbetracht der Uebelstände, welche mit der bisherigen willkürlichen Annahme der, als dynamische Maaßeinheit in der industriellen Mechanik dienenden sogenannten Pferdekraft verbunden waren, wurde einstweilen festgestellt, daß die Pferdekraft als Maaßeinheit zu 430 Wiener Fuß-Pfunden, das ist: 430 Wiener Pfunden in der Secunde einen Wiener Fuß hoch gehoben (76 Kilogrammeter, das ist 76 Kilogramme in der Secunde einen Meter hoch gehoben) zu berechnen ist. Dieses Ausmaaß ist sonach im öffentlichen Verkehre bei Beurtheilung der Leistungs-Fähigkeit einer Maschine und bei Entscheidung streitiger Fälle zu Grunde zu legen.

Der Ausdruck „Pferdekraft" (horse-power, cheval vapeur) stammt sowie die Dampfmaschine von England, und stellte sich dort all-

---

40 Polytechn. Journal Bd. CLVII S. 394.

mählich aus einem unbestimmten Begriffe als jene Kraftleistung fest, welche 550 englische Pfund per Secunde einen englischen Fuß hoch zu heben vermag. Die Einheit, 1 Pfd. 1 Fuß hoch gehoben, heißt Fußpfund. Es ist hiebei bemerkenswerth, daß ein gutes Pferd im Mittel nur 480 bis 500 engl. Fußpfund per Secunde zu bewältigen vermag, und zwar nur im Anfange der Arbeit; daß man mit einem Pferde nicht 24 Stunden continuirlich arbeiten könne, wie mit der Maschine, weiß Jedermann. Sonach kann man ohne Uebertreibung annehmen, daß man mit einer zweipferdigen Maschine *viermal* so viel Arbeit verrichten kann, als mit zwei Pferden.

Die gesetzliche Annahme der Pferdekraft ist in Frankreich die Leistung: 75 Kilogramme per Secunde 1 Meter, in Preußen 510 preußische Pfund 1 preuß. Fuß hoch zu heben.

Die Pferdekraft, eine Maaßeinheit der Neuzeit, ist sohin in verschiedenen Ländern ebenso verschieden wie die alten Ellen, Fuße, Pfunde ꝛc.

Für die Käufer von Dampf- oder Wasser-Maschinen ist es wichtig, das Verhältniß der verschiedenen Pferdekräfte und Krafteinheiten kennen zu lernen, und wir lassen eine Zusammenstellung folgen:

Eine österreichische Pferdekraft = 1,00107 englische,
" " " = 1,01333 französische,
" " " = 1,017 preußische.[41]
Ein österreichisches Fußpfund = 1,2805 englische Fußpfund,
" " " = 0,177 franz. Kilogrammeter,
" " " = 1,128 neue preuß. Fußpfund.

Ueber den Unterschied zwischen Nominal- und Effectiv-Pferdekraft ist Folgendes zu bemerken:

Zur leichteren Bestimmung der Leistung einer gegebenen Maschine stellte *Watt* eine einfache Formel auf, die sich weiter vererbt hat, und nach welcher noch jetzt die Dampfmaschinen berechnet werden, mit dem Unterschiede, daß die so gefundene Arbeitsleistung Nominal-Pferdekraft nach *Watt* bezeichnet wird.

Die Formel ist für einen Dampfdruck von 7 Pfd. per Quadratzoll berechnet; ist d der Durchmesser des Kolbens in Zollen,
so ist $^1/_4\ \pi d^2 = 0{,}7825\ d^2$ der Querschnitt des Kolbens, und folglich $7 \times 0{,}7825\ d^2$ der Dampfdruck auf den Kolben in Pfunden. Dieser Druck Mal der *Geschwindigkeit des Kolbens in Fuß per Minute* (f) gibt den Effect in Fußpfund per Minute, und

41 Die preußische Pferdekraft ist sohin die kleinste, und weicht von der österreichischen, welche der englischen nahezu gleich ist, um circa 2 Procent ab.

dividirt durch 60 × 550 die Pferdekraft-Anzahl (nominal) P_n.

$$\text{I.}\quad P_n = \frac{7 \times 0{,}7825\, d^2 \times f}{33000} = \frac{d^2 f}{6000};$$

es ist aber, wenn

c = Höhe des Hubes in Fuß,
n = Spiele per Minute,
f = 2 c n und daher

$$\text{II.}\quad P_m = \frac{d^2\, c\, n}{3000}$$ (Formel zur Berechnung der Nominal-Pferdekraft nach Watt).

Die englische Admiralität hat die Formel I adoptirt, und ist in der Bestimmung noch weiter gegangen, indem sie nur aus der Hubhöhe allein die Spiele und folglich auch die Geschwindigkeit des Kolbens herleitete; hiezu entwarf sie folgende Tabelle:

A. Angenommene Hubhöhe (c). Fuß.	Zoll.	Spiele (n).	Folglich Geschwindigkeit in Fuß per Minute (f).
3	0	30	180
3	6	27	189
4	0	$24^1/_2$	196
4	6	$22^2/_3$	204
5	0	21	210
5	6	$19^1/_2$	216
6	0	$18^1/_2$	222
6	6	$17^5/_{33}$	226
7	0	$16^1/_2$	231
7	6	$15^{11}/_{15}$	236
8	0	15	240
8	6	$14^6/_{17}$	244
9	0	$13^2/_3$	247

Nach der Formel I $P_n = \frac{d^2 f}{6000}$ und obiger Tabelle sind die officiellen statistischen Angaben der englischen Marine und Industrie berechnet, und ist also der officielle Werth der „Nominal-Pferdekraft" dadurch bestimmt.

Um zur Beurtheilung des Werthes dieser Formeln einen Maaßstab zu haben, ist es nothwendig, sie mit einer auf einer anderen Maaßeinheit beruhenden Formel zu vergleichen, und als diese zweite Maaßeinheit wollen wir die „Indicator-Pferdekraft" setzen, das ist jener Effect, welcher dem durch den Indicator gemessenen mittleren Druck im Cylinder entspricht, ohne Rücksicht auf die Reibung.

f_1 = Geschwindigkeit des Kolbens per Minute,
p = mittlerer Dampfdruck, durch den Indicator gemessen in Pfund per Quadratzoll.
P_i = Indicator-Pferdekraft.
$E_i = {}^1/_4 \pi d^2 f_1 p$ (dynamischer Effect).

Es ist $P_n = \frac{d^2 f}{6000}$, daher

III. $\frac{E_i}{P_n} = 4715\ p \frac{f_1}{f}$,

d. h. der einer Nominal-Pferdekraft entsprechende dynamische Effect in Fußpfunden per Minute ist gleich dem mittleren Dampfdrucke Mal dem Quotienten aus der wirklichen Geschwindigkeit durch die angenommene Mal 4715,

$$33000\ E_i = P_i,$$

folglich

$$\frac{P}{P_n} = \frac{p}{7} \times \frac{f_1}{f},$$

oder

IV. $P_i = \frac{p f_1}{7 f} P_n$.

Nach Formel II, in welcher die Geschwindigkeit 2cn der Wirklichkeit entspricht, wird

$$f = f_1$$

und es wird daher bei Anwendung dieser Formel

V. $P_i = {}^1/_7\ p P_m$.

Für die Annahme dieser Formel

$$p = 7 \text{ gesetzt}$$

wird daher auch

$$P_i = P_m,$$

während bei Annahme der Formel I, daher auch der Formel IV

$$P_i = \frac{f_1}{f} P_n \text{ wird,}$$

woraus wir sehen, daß die Formel der Admiralität zwar dadurch einfach ist, daß sie aus nur zwei bekannten Größen, dem Durchmesser und dem Hube des Kolbens, welche man auch bei jeder nicht in Gang befindlichen Maschine messen kann, die Anzahl der Nominal-Pferdekräfte bestimmt, daß aber das Verhältniß dieser Nominal-Pferdekraft zur Indicator-Pferdekraft (IV) ein complicirteres ist, als bei Anwendung der Formel II (siehe V).

Der Effect einer Nominal-Pferdekraft nach I und III wird z. B.

für $p = 15$ Pfund und $\frac{f_1}{f} = 1{,}5$:

$$\frac{E_i}{P_n} = 106080 \text{ Fußpfund per Minute, oder}$$

$$P_i = 3^3/_{14}\, P_n$$

für dieselben Annahmen dagegen nach II $f_1 = f$:

$$\frac{E_i}{P_m} = 70720 \text{ Fußpfund per Minute, oder}$$

$$P_i = 2^1/_7\, P_m.$$

Zwischen P_m und P_n sind folgende Relationen nach I und II:

$$\frac{P_m}{P_n} = \frac{2cn}{f} = \frac{f_1}{f},$$

$$P_m = \frac{f_1}{f} \times P_n.$$

So viel zur Feststellung des Verhältnisses zwischen Watt's Nominal-Pferdekraft (P_m), Nominal-Pferdekraft der Admiralität, wobei f nach der Tabelle A genommen (P_n), und Indicator-Pferdekraft (P_i).

Man sieht daraus, daß die Nominal-Pferdekraft überhaupt nur ein Maaß für die Größe der Maschine ist, und im Verhältnisse der 7 Pfd. Druck übersteigenden Dampfspannung hinter der wirklichen Leistung zurückbleibt, d. h. die Maschine leistet mehr. Dagegen ist die Rechnung nach Nominal-Pferdekräften bei calorischen und Lenoir'schen Maschinen eine trügerische, da diese Maschinen in der Regel weniger leisten, indem ihr Druck selten 7 Pfd. per Quadratzoll erreicht.

LXIV.

Dumery's Apparat um die Incrustationen der Dampfkessel zu verhindern.

Aus den Comptes rendus, März 1862, t. LIV p. 666.

Die Functionen des kleinen Apparats, welchen Dumery Déjecteur anti-calcaire nennt, sind bloß physikalische, und erfolgen ohne Unterstützung eines mechanischen Hülfsmittels.

Sie beruhen hauptsächlich auf der Beobachtung, daß die dem Wasser fremdartigen Substanzen, so lange als das Sieden dauert, durch die

Dampfblasen, welche alle von unten nach oben ihren Weg nehmen, gehoben und an der Oberfläche des Wassers gehalten werden; es entsteht zwischen den Dampfblasen und den kalkigen Substanzen so zu sagen ein Federballspiel, wodurch die festen Molecüle, welche niederzusinken streben, immer wieder gehoben werden.

Wenn man daher in den oberen Theil des Kessels ein Loch bohrt, gerade an der Stelle, auf welcher der Damf die festen Substanzen erhält; wenn man eben so ein Loch in den untersten Theil der Siederöhren bohrt, und durch ein diese zwei Löcher verbindendes Rohr einen Kreislauf zwischen diesen zwei Oeffnungen herstellt, so werden alle an der Oberfläche befindlichen Substanzen in diesen Strom hineingezogen werden und immer wieder mit dem Wasser, welches sie mit sich führt, in den Kessel zurückkehren, falls sie nichts auf ihrem Wege aufhält. Wenn man aber in diesen Kreislauf einen Apparat einschaltet, welcher sie zurückhält, so wird bloß das Wasser in den Kessel zurückkehren. Dieß ist der Zweck des Recipienten, welcher mit dem Kessel in Verbindung gebracht wird.

Die festen Substanzen gehen somit durch einen Kreislauf in der verticalen Ebene aus dem Kessel hinaus; und eben so werden sie durch einen Kreislauf, aber in der horizontalen Ebene, verhindert in den Kessel zurückzukehren. Dieß geschieht auf folgende Weise: Das heiße Wasser, welches leichter als das kalte Wasser ist, erhält sich über letzterem. Da nun auf das Wasser des Kessels die Wärme einwirkt, während dasjenige des Recipienten nicht erhitzt wird, so ist es das aus dem Kessel tretende Wasser, welches oben schwimmt, d. h. den oberen Theil des Recipienten einnimmt. Somit circulirt das mit den kalkigen Substanzen beladene, aus dem Kessel tretende Wasser über dem im Recipienten enthaltenen Wasser, und während es den Weg bis zum oberen Ende des Recipienten zurücklegt, erhalten die festen Substanzen Zeit sich niederzuschlagen.

Wenn der Recipient bloß aus einer im Inneren glatten Büchse bestehen würde, so wäre der Weg, welchen das Wasser vom Eintritts- bis zum Austrittspunkte zu durchlaufen hat, zu kurz, als daß die festen Substanzen Zeit hätten sich abzulagern, und sie würden noch in den Kessel zurückkehren; wenn man aber unter dem Deckel dieses Recipienten Scheidewände angebracht hat, welche das Wasser zwingen einen hinreichend langen Weg zu durchlaufen, damit die festen Substanzen Zeit haben das Wasser, welches sie mit sich führt, zu verlassen, so werden sie sich auf dem Boden des Recipienten ansammeln, und nur das von kalkigen Substanzen vollständig befreite Wasser wird in den Kessel zurückkehren.

Dieser kleine Apparat besteht also ganz einfach aus einem Kreislauf in der verticalen Ebene, wodurch die festen Substanzen aus dem Kessel

austreten, und aus einem Kreislauf in der horizontalen Ebene, wobei sie sich ablagern. Die Verrichtung des Dampfes besteht darin, daß er einerseits die Bewegung hervorruft, andererseits die festen Substanzen hebt und an die Oberfläche bringt.

Die zahlreichen Vortheile, welche sich aus der Verhinderung der Incrustationen ergeben, sind hinreichend bekannt, und brauchen daher hier nicht aufgezählt zu werden.

LXV.

Wagner's Kesselsteinapparat.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1862, S. 192.

In einer der letzten Sitzungen der Société des Ingenieurs civils machte Hr. Tronquoy und nach ihm Hr. Brüll sehr interessante Mittheilungen über den von Hrn. Wagner erfundenen Kesselsteinapparat.

Der Zweck desselben ist die Reinigung des Wassers mittelst Dampf, d. h. mittelst einer Temperaturerhöhung, die Fällung der im Wasser gelösten Salze, so daß dieses in den Kesseln keinen Absatz (Stein) hervorbringen kann.

Hr. Wagner hatte in seiner Fabrik in Paris (im Quartier Picpus) nur schlechtes Wasser zum Speisen der Kessel zur Verfügung, und bemühte sich daher dasselbe zu reinigen. Nach zahlreichen, durch Jahre hindurch fortgesetzten Versuchen ist er endlich zur Construction eines Apparates gelangt, welche etwas abweichend ist, je nachdem derselbe für feste oder bewegliche Dampfmaschinen bestimmt ist, und je nachdem man den expandirten Dampf benutzen kann oder nicht.

Der Apparat für die Kessel feststehender Maschinen ohne Condensation, von welchem Hr. Tronquoy ein Modell vorlegte, begreift drei Theile: 1) ein Reservoir, in welchem sich die im Wasser suspendirten Körper absetzen; 2) einen Kasten mit einem System von Platten, über welche das Wasser in einer dünnen Schicht dem austretenden Dampfe entgegenfließt, sich erhitzt und die gelösten Salze absetzt; 3) eine Reihe von Filtern, welche in einem Gefäße enthalten sind, das mit jenem Kasten verbunden ist, und worin die krystallisirten, noch nicht abgelagerten Salze zurückgehalten werden.

Die beiden ersten Theile des ganz aus Eisenblech construirten Apparates sind mit einander verbunden und von rechteckiger Gestalt. Das

Wasser, welches in dem über dem Kasten angebrachten Reservoir ankommt, geht in den Kasten durch eine Röhre, deren obere Mündung sich über dem Boden des Reservoirs befindet, damit das Wasser von dem Bodensatz decantirt wird.

Die zur Aufnahme der Niederschläge bestimmten Platten bestehen aus Eisenblech und haben die Form des Kastens selbst. An den Seiten haben sie aufgebogene Ränder: sie sind auf Zahnstangen so aufgestellt, daß die Ränder abwechseln und das oben ankommende Wasser über die sämmtlichen Platten nach einander fließen muß.

Unter der letzten Platte und fast in Berührung mit derselben mündet das Rohr für den verbrauchten Dampf, welches mit einer Brause endigt.

Der Dampf geht also denselben Weg wie das Wasser, nur in entgegengesetzter Richtung; es findet daher zwischen Wasser und Dampf ein Wärmeaustausch statt, und das Wasser erhitzt sich auf 80—90° C. Die gelösten Salze setzen sich ab, ein Theil des Dampfes wird condensirt und der übrige entweicht durch ein oberes Rohr frei in die Atmosphäre.

Auf den Platten bleibt indessen nicht der ganze durch die Erhitzung gebildete Niederschlag zurück; es befindet sich daher noch ein Raum unterhalb der Platten, worin sich die als feines Krystallpulver abgeschiedenen Salze ähnlich wie im oberen Reservoir die suspendirten Körper absetzen können; das nach den Filtern führende Rohr mündet nämlich etwas oberhalb des Bodens.

Die Filter bestehen aus Galletseide, welche in einer kleinen, gußeisernen Büchse enthalten ist, woraus die Speisepumpen das Wasser nach den Kesseln entnehmen. Diese Büchse ist mit einem Deckel verschlossen, welcher durch einen Gummiring und Schraubenbolzen gedichtet wird.

Auf ähnliche Weise sind alle Theile des Apparates verschlossen, namentlich auch die Oeffnungen des die Platten enthaltenden Kastens, um denselben leicht reinigen zu können.

Bei dem Apparate sind ferner noch einige sinnreiche Einrichtungen angebracht.

Ein Hahn am unteren Reservoir dient zum Abzapfen von heißem gereinigtem Wasser, und ein Mannloch zum Ausleeren des nicht auf den Platten zurückgebliebenen Niederschlags.

Der Wasserabfluß vom oberen Reservoir nach dem Kasten wird durch einen Hahn regulirt, welchen eine endlose Kette regiert. Diese Kette wird von einem Zahnrad bewegt, welches mittelst einer Kurbel gedreht wird, an welcher ein Zeiger mit getheiltem Kreis die Stellung des Hahnes angibt.

Die mit diesem Apparat erlangten Resultate sind so befriedigend wie möglich.

Die in den Kesseln sich bildenden Absätze haben keine Cohärenz mehr und sind durch bloßes Auswaschen zu entfernen.

In einem Apparate in der Ultramarin- und Chininfabrik des Hrn. Armet de Lisle in Nogent-sur-Marne wurden auf den Platten im Verlauf eines Monates 400 Kilogr. Niederschlag gesammelt. Das gereinigte Wasser diente zum Speisen zweier Kessel von je 15 Pferdekräften, und außerdem wurden von demselben täglich 6 Kubikmeter zu anderen Zwecken verbraucht. Von dem angewandten Seinewasser wurde kurz vor seinem Eintritt in den Apparat eine Probe genommen; es ergaben 10 Liter einen Rückstand beim Verdampfen einmal von 1,815 und ein anderesmal von 1,410 Grm. Dieselbe Menge ergab nach dem Durchgang durch den Apparat resp. 0,365 und 0,245 Grm., enthielt also nur noch 20 Proc. und 17 Proc. der ursprünglich vorhandenen Salze.

Eine chemische Untersuchung des Rückstandes beim ersten Versuch ergab folgende Zahlen:

	Vor dem Durchgang durch den Apparat.	Nach dem Durchgang durch den Apparat.
kohlensaurer und doppelt-kohlensaurer Kalk und Magnesia	1,140 Grm.	0,180 Grm.
schwefelsaurer Kalk und Magnesia . .	0,640 „	0,160 „
Kieselerde, Chloride, organische Substanzen und Verlust	0,042 „	0,025 „
Summe:	1,822 Grm.	0,365 Grm.

Für Condensationsmaschinen unterscheidet sich der Apparat von dem beschriebenen nur dadurch, daß der erforderliche Dampf direct aus dem Kessel, und zwar durch eine Röhre entnommen wird, die hinter der Feuerbrücke vorbei geht, damit der Dampf überhitzt wird.

Die Wagner'schen Apparate sind bei Hrn. Durenne in Paris (dem Verfertiger derselben), bei Hrn. Collas in Courbevoie (15 Pf. Kr.), bei Hrn. Armet de Lisle in Nogent, und endlich bei den HHrn. Hutchinson, Schmith u. Comp. in Paris (300 Pf. Kr.) in Gebrauch, und die Brennmaterialersparniß soll 30 Proc. betragen.

Anwendung des Wagner'schen Apparates bei Locomotivkesseln ꝛc. — Nach vorstehendem Vortrage des Hrn. Tronquoy theilte Hr. Brüll mit, daß ihm von einem der Ingenieure der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft vor etwa zwei Jahren die Beschreibung eines Kesselsteinapparates überschickt wurde, welchen Hr. Schau, Director der

Maschinenfabrik zu Neustadt, erfunden hat.[42] Dieser Apparat ist dem oben beschriebenen Wagner'schen so ähnlich, daß ein Vergleich beider Interesse darbieten muß.

Der Schau'sche Apparat beruht auf dem Princip, daß der größte Theil der den Kesselstein bildenden Salze sich in dem Zeitpunkt absetzt, wo das Wasser zu kochen beginnt, oder eine dem Siedepunkt nahe Temperatur erlangt. Wenn man also das Wasser in einem besonderen Apparate vor dem Eintritte in den Kessel hinreichend erhitzt, so müssen sich die (in Kohlensäure gelöst gewesenen) gefällten Bestandtheile als Schlamm in dem Apparate niederschlagen, der zum Reinigen passend eingerichtet ist, und es wird dann nur reines Wasser in den Kessel gelangen.

Das Aufkochen des Wassers geschieht durch den Kesseldampf in einer cylindrischen Büchse, welche auf dem Kessel angebracht und mit dem Dampfraum durch ein kurzes Rohr verbunden ist. Das Wasser wird oben durch eine Brause in den Cylinder eingespritzt und fließt über eine Reihe stufenweise angeordneter, mit Rändern versehener Schalen von Eisenblech, die mit Löchern versehen sind, welche einander nicht entsprechen und durch die das Wasser von einer Schale auf die andere gelangt. Diese Schalen sind auf Stäben aufgereiht, welche an dem erwähnten kurzen Rohr befestigt sind, und werden durch hohle Zwischenstücke und in die oberen Enden der Stäbe eingesteckte Splinte in fixer Entfernung gehalten. Das von der letzten Schale kommende Wasser sammelt sich am Boden des Kochcylinders, und fließt durch einen Ansatz mit Seitenrohr nach der Oberfläche des Wassers im Kessel.

Die Wirkung des Apparates ist sehr einfach. Das oben in den Cylinder eingespritzte Speisewasser ist schon durch einen Injector oder Vorwärmer so weit erhitzt, daß es während der Circulation im Apparate zum Sieden kommt. Es verbreitet sich als feiner Regen auf der ersten Schale und strömt in dünnen Strahlen dem Dampfe entgegen. Auf dem verhältnißmäßig weiten Wege, welchen es zurücklegt, läßt es nach und nach die gelösten Salze fallen, welche sich als schmieriger Schlamm auf den Schalen und der inneren Wand absetzen. Das nicht verdampfte Wasser gelangt endlich in den unteren Behälter, wo es den Rest des Schlammes vollends absetzt, und wird dann durch solche Leitungen in den Kessel geführt, daß kein Schlamm mitgerissen werden kann.

Der Kochapparat ist oben mit einem beweglichen Deckel geschlossen,

---

42 Man vergl. die Mittheilung über Schau's Kesselsteinapparat im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 461.

der durch Schrauben dicht gehalten wird. Alle Monate etwa, je nach dem Gehalte des Wassers, wird derselbe geöffnet, und eine Reinigung der herausgenommenen Schalen und der Mündungen vorgenommen, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist.

Es ist in Oesterreich bereits eine große Anzahl solcher Apparate an stehenden Kesseln sowohl, als an Locomotivkesseln angebracht worden, und zwar stets mit vollkommen befriedigendem Erfolg. Bei der ersten Anwendung dieses Apparates an einer Locomotive bemerkte man, daß nicht allein kein Kesselstein sich bildete, sondern daß der seit sechs Monaten entstandene von selbst verschwand; dieß erklärt sich aus der natürlichen Zerbröckelung der Incrustation durch abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung, worauf, wenn keine neuen Absätze erfolgen, die Trümmer beim gewöhnlichen Ausleeren der Kessel entfernt werden.

Der erste Erfolg veranlaßte die Anwendung des Apparates bei weiteren zwölf Locomotiven der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die Speisewasser enthalten durchschnittlich im Kubikmeter 110 Grm. Salze, und zwar 30 Grm. kohlensaure und 80 Grm. schwefelsaure. Längere Zeit fortgesetzte Versuche haben ergeben, daß durch den Apparat 70 Proc. des Gesammtsalzgehaltes aus dem Kesselwasser abgeschieden werden, so daß nur noch 30 Proc. in den übrigen Maschinentheilen zur Abscheidung kommen; diese 30 Proc. setzen sich aber in Folge des Durchganges durch den Apparat nicht mehr in festen Krusten ab, sondern bilden ein schlammiges Pulver, welches sich bei den gewöhnlichen Reinigungen leicht entfernen läßt.

Wagner's Hochdruckapparat entspricht fast ganz demjenigen von Schau; beide bieten nur in Einzelheiten Unterschiede dar. Bei dem Wagner'schen lassen die Platten das Wasser bald an dem äußeren, bald am inneren Rande auf die folgende überfließen, während beim Schau'schen Apparate Tropflöcher vorhanden sind. Bei dem ersteren fließt das Wasser aus dem unteren Reservoir in den Kessel durch ein Mittelrohr, in welchem zugleich Seitenlöcher für den Durchgang des Dampfes vorhanden sind, während bei dem Schau'schen Apparat ein seitlicher Abfluß des Wassers in den Kessel stattfindet.

Beim Vergleich des Niederdruckapparates von Wagner mit dem Schau'schen Hochdruckapparat stellt sich für den ersteren der Vortheil heraus, daß bei denselben ein Theil des sonst verlorenen verbrauchten Dampfes nützlich verwandt wird, wogegen bei dem Hochdruckapparat das Speisewasser mit directem Dampf erwärmt wird; da letzterer das Wasser viel mehr erhitzt, so muß er offenbar behufs der Reinigung wirksamer seyn. Endlich ist zu bemerken, daß der Niederdruckapparat sehr umfang-

reich und theuer ist, während der andere sich leicht und ohne große Kosten aufstellen läßt. Auch erfordert der Niederdruckapparat gewisse Hahnregulirungen.

Anknüpfend an diese Mittheilungen, bemerkt Hr. Tresca, daß nach einer Arbeit von Hrn. Cousti die kohlensauren Salze des Wassers sich bei 60° C. absetzen, während die schwefelsauren dazu einer höheren Temperatur, bisweilen von 140° C., bedürfen. Es sind in dieser Beziehung folgende Beobachtungen an dem Kessel des Conservatoire des arts et métiers zu Paris gemacht worden, welcher aus einem Hauptkörper und drei Siederohren besteht:

Nach einem mehrmonatlichen Gange fand man bei der Reinigung in dem während des Betriebes wenigst heißen Siederohr — nämlich in dem untersten — unbeträchtliche Niederschläge von kohlensauren und wenig schwefelsauren Erden. Im Mittelrohre enthielten die Absätze 90 Proc. kohlensaure Erden; das oberste, heißeste Siederohr enthielt fast ausschließlich schwefelsaure Salze als Niederschlag.

Es würden daher, nach Hrn. Tresca, die Niederdruckapparate sich besser für solche Wasser eignen, welche kohlensaure und nur wenig schwefelsaure Salze enthalten, während für sehr gypshaltige Wasser die Hochdruckapparate vorzuziehen wären.

LXVI.

Verbesserter Regulator für Schiffs-Dampfmaschinen; von G. Weir.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1861, S. 387.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Unregelmäßigkeiten des Widerstandes bei der Bewegung der Schiffsschrauben machen einen guten Regulater der Maschine sehr wünschenswerth. Je nachdem die Schraube mehr oder weniger untertaucht, erleidet sie größeren oder geringeren Widerstand, und diese Ungleichheiten nehmen bei hoher See in solchem Grade zu, daß die Maschine in Gefahr kommt. Längere Zeit wurde diesem Uebelstand dadurch vorgebeugt, daß man einen Maschinisten an die Drosselklappe stellte, welcher je nach den Bewegungen des Schiffes und der Geschwindigkeit der Maschine den Dampfzutritt ununterbrochen zu reguliren hatte. Indessen bemühte man

sich stets, einen guten mechanischen Regulator herzustellen. Der gewöhnliche Pendelregulator der stehenden Maschinen konnte dem Bedürfniß nicht genügen, obwohl er mit mehreren Abänderungen versucht wurde. So wurden die Arme von der Befestigungswelle aus nach beiden Richtungen der Achse in gleichen Längen fortgesetzt und mit Kugeln belastet, deren Centrifugalkraft durch Federn im Gleichgewicht gehalten wurde. Silver, der Erfinder dieses Vierkugelregulators, erkannte ihn selbst bald als unzureichend, und gab den Schwungradregulator [43] an. Dieser Regulator besteht aus einem Schwungrad, welches lose auf einer von der Maschine getriebenen Welle sitzt und so mit der Welle verbunden ist, daß bei veränderter Geschwindigkeit der letzteren die Drosselklappe in Thätigkeit gesetzt wird. Derselbe ist vielfach und mit gutem Erfolge angewandt worden; er ist sehr empfindlich und wirkt rasch, entspricht jedoch seinem Zweck bei weitem nicht vollständig.

Der von G. Weir erfundene Regulator vereinigt die Vortheile der beiden erwähnten, unterscheidet sich aber in seinen Details von denselben; Fig. 3 zeigt die Vorderansicht dieses neuen Regulators, zum Theil durchschnitten, und Fig. 4 dessen Seitenansicht.

Auf der von der Maschine getriebenen Welle A sitzt ein gußeiserner Rahmen B, an welchem einander diametral gegenüber stehend zwei durch Kugeln D belastete Arme C angebracht sind. In ihrer normalen Lage befinden sich die Kugeln dicht an der Welle, bei vermehrter Geschwindigkeit aber werden sie aufwärts getrieben, und damit sie nicht über den Bereich des Rahmens B hinausgehen, sind an diesem die Schirme E angebracht, welche die Weiterbewegung der Kugeln verhindern. Die Centrifugalkraft der Kugeln wird durch die an den belasteten Armen C angebrachten Federn F im Gleichgewicht erhalten. Der Rahmen B sitzt lose auf der Welle; er dreht sich aber gleichzeitig mit derselben, und zwar bei normalem Gange mit derselben Geschwindigkeit wie die Welle. Sobald jedoch die Geschwindigkeit der Welle sich ändert, so muß erst die Trägheit des Rahmens und der Kugeln überwunden werden, ehe diese wieder die Winkelgeschwindigkeit der Welle annehmen. Zwischen den beiden Flügelwänden des Rahmens B sitzt in fester Verbindung mit der Welle A ein Muff G mit zwei kurzen Armen, welche durch Gelenkarme H mit den Kugeln D, und daher zugleich mit den belasteten Armen C verbunden sind. Diese Anordnung hat den doppelten Zweck, die Kugeln unter einander im Gleichgewicht zu erhalten, und die Welle A mit dem Rahmen

---

[43] Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 321.

und den Kugeln zu verbinden. Die Uebertragung der regulirenden Bewegung auf die Drosselklappe geschieht mit Hülfe eines Winkelhebels J, welcher einerseits lose auf der Welle sitzt, und andererseits mit dem einen der belasteten Arme C verbunden ist.

LXVII.

Neue Muttern-Fräse; von Siegm. Schüller, Maschinentechniker in Wien.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Man hat in neuester Zeit im Maschinenbau sein Augenmerk auf billige und schnelle Herstellung der einzelnen Maschinentheile gerichtet und jede Erleichterung, welche in dieser Richtung geboten wurde, mit Freude begrüßt. Besonders eignen sich aber zu solcher Erzeugung jene Bestandtheile die am häufigsten verwendet werden, und unter diese gehören gewiß die Schrauben und speciell die Schraubenmuttern. Letztere werden namentlich häufig fabricationsmäßig erzeugt, und es pflegen nicht selten selbst bedeutende Maschinenbauetablissements ihren ganzen Bedarf an diesem Artikel außer dem Hause zu beschaffen.

Vorliegende Fräse ist speciell darauf berechnet, die Schraubenmuttern viel schneller als es bisher möglich war fertig zu machen; es ist daher einleuchtend, daß bei Verwendung derselben Betriebskraft die Zeitersparniß diesen Artikel bedeutend verwohlfeilt.

In der Grundidee besteht die Maschine aus einer Combination dreier Fräsen, an denen die auf einen Dorn gespannten Muttern vorbeigeführt werden. Fig. 1 und 2 stellen zwei Verticalschnitte dieser neuen Fräse dar.

Auf einem gußeisernen Bett A von $\overline{|}$ Form, welches auf drei Ständern B_1, B_2, B_3 aus gleichem Materiale, aufruht, befindet sich ein gewöhnlicher Spindelstock C mit festem Vorgelege. An der Spindel C außerhalb der Docke stecken drei Fräsen a_1, a_2, a_3. Die mittlere Fräse a_2 ist cylindrisch, und hat genau die Sechseckseite der abzufräsenden Mutter zur Breite, die beiden anderen a_1, a_3 sind abgestutzte Kegel, deren Erzeugende mit der Grundlinie einen Winkel von 30^0 einschließt. Die Breite der conischen Schneidfläche dieser Fräsen ist nun ebenfalls gleich oder etwas größer als die Sechseckseite der zu bearbeitenden Schraubenmutter.

Es ist einleuchtend, daß drei derartig aneinander gereihte Fräsen genau die Profilirung einer Mutter bilden.

In dem gußeisernen Bett sind zwei rectanguläre Führungsrinnen eingehobelt, in denen sich ein Support bewegt, dessen Einrichtung jedoch von den gewöhnlich üblichen in etwas abweicht. Auf seinem Spiegel befinden sich zwei Lager, von denen das eine (e) fest ist, das andere jedoch mittelst einer Schraube (g) senkrecht zur Spindelachse verschoben werden kann. Man hat es daher in seiner Macht, die directe Entfernung der beiden Lager e und f nach Willkür zu verändern.

An der vorderen Seite des Lagers e ist eine Theilscheibe (z) angebracht, welche mit gut ausgearbeiteten Kerben versehen ist, in die genau das Ende eines verschiebbaren Handgriffes (h) paßt. Die Lagerschale ist aus Schmiedeeisen, geht in eine Kurbel (g') über und ist zur Aufnahme eines quadratischen Zapfens vorgerichtet. In einem Schlitze der Kurbel g' spielt der vorhin erwähnte Handgriff h. Derselbe wird durch eine Stahlfeder, die unter dem Kurbelgriff befestigt ist, beständig gegen das Centrum des Lagers gedrückt, wodurch man bewirkt, daß das eine Ende des Handgriffes stets fest in die Kerben der Theilscheibe einfällt und dadurch die Lagerschale sammt der Kurbel feststellt.

Der Spiegel des Supports sammt den darauf befindlichen Lagern kann ferner durch die Schraube j parallel zur Spindelachse verschoben werden.

An dem anderen Ende der Spindelachse befindet sich eine kleine Stufenscheibe (k), welche mittelst eines Riemens einen ganz gleichen Rollenconus l, der auf die unterhalb des Bettes A in zwei Lagern x, x laufende Welle m festgekeilt ist, in Bewegung setzt. Von der Welle m wird die Bewegung mittelst zweier conischen Räder auf die Welle n übertragen, an deren äußerem Ende das Zahnrad (o) in der Längenrichtung dieser Welle verschiebbar aufgekeilt ist. — Durch einen Schuber p, welcher mittelst zweier runden Augen die Nabe des Zahnrades o umfaßt, wird letzteres bald mit dem Zahnrade q, das auf der Leitspindel festsitzt, bald mit dem Zwischenrade r in Eingriff gebracht, wodurch man eine langsame Vorsteuerung und eine schnelle Rücksteuerung des Supports bewirkt.

Die Ingangsetzung der Maschine wird nun auf folgende Weise ermöglicht.

Auf einen Bolzen r, der an einem Ende quadratisch zugefeilt und mit einem Bunde versehen ist, und ziemlich genau in die Muttern paßt, werden dieselben derartig aufgesteckt, daß sie ein langes sechsseitiges Prisma bilden. Das eine quadratische Ende wird in das Lager r eingeschoben und auf das andere runde Ende wird das Lager f geschoben. Durch Umdrehung der Kurbel g' wird nun mittelst des Lagers f das Muttern-

prisma gegen den Bund gepreßt und dadurch das ganze System festgestellt.

Nachdem nun zwei Fräsen a_2, a_3 auf die Spindel aufgesteckt sind, wird mittelst der Schraube j der Spiegel des Supports sammt den Muttern so verschoben, daß sich dieselben genau an die Fräsen anlegen. Jetzt wird auch die dritte Fräse a' aufgesteckt und durch die Muttern, welche vorn an die Spindel passen, festgeschraubt.

Setzt man nun die Stufenscheibe der Spindel mit dem gangbaren Zeuge in Verbindung, so nehmen die Fräsen von den unter ihnen vorgeschobenen Muttern alles überflüssige Fleisch weg. Ist nun der Support in seiner ganzen Länge unter den Fräsen vorgesteuert, so wird durch den Schuber p das Zahnrad o mit dem Zwischenrade r in Verbindung gesetzt. Dieses greift nun wieder in das auf der Leitspindel festgekeilte Zahnrad t ein, und steuert den Support sehr schnell zurück.

Hat dieser den Rückweg ganz durchlaufen, so wird der Riemen der Transmissionswelle auf die Losscheibe geschoben und dadurch die ganze Maschine zum Stillstehen gebracht. Mittelst der Kurbel g' werden nun die Muttern um 180^0 gedreht, was vermittelst der Theilscheibe (z) sehr leicht geschehen kann, und vermöge des Handgriffes h in dieser Lage festgestellt. Die Muttern bieten nun den Fräsen die anderen drei noch unbearbeiteten Seiten dar. Wird jetzt mittelst des Schubers p das Zahnrad o mit dem Rade q in Verbindung gesetzt und die Spindel vom gangbaren Zeuge in Bewegung gebracht, so fräst die Maschine die Mutter nun auch auf der anderen Seite.

Ist dieses geschehen, so wird die Fräse zum Stillstand gebracht, das Lager f mittelst der Schraube und Kurbel g' vorgezogen, der Bolzen ausgehoben, und es werden statt der nun gefrästen Muttern neue aufgesteckt, warnach das Spiel der Maschine von vorn beginnt.

Zu bemerken ist noch, daß 3 — 4 Muttern an jedem Bolzenende schon genau die gehörige Form besitzen müssen, damit das Montiren unter der Fräse ohne Aufschub erfolgen kann.

Es ist einleuchtend, daß mit solchen Fräsen viel mehr Muttern abgerichtet werden können als mit den bisher üblichen, und daß die beschriebene Maschine an Leistungsfähigkeit den anderen Fräs- oder Mutterstoßmaschinen (wie sie z. B. Rich. Hartmann in Chemnitz baut) weit voransteht. Folgende Tabelle veranschaulicht in übersichtlicher Weise die Leistung derselben:

. der Schrauben	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
lzendurchmesser	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4	in engl. Zoll.
hlüsselweite der Mutter	6	7,12	8,25	9,37	10,5	12,75	15	17,25	19,5	21,75	24	26,25	28,5	30,75	33	in Wiener Linien.
fräste Muttern per Stunde . .	432	324	288	252	216	150	120	100	91	82	60	46	36	30	24	Stück.
fräste Muttern per Tag	5184	3888	3456	3024	2492	1800	1440	1200	1092	984	720	552	532	360	288	Stück.

LXVIII.

Uhrenregulator von Professor Aytoun.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1862, S. 99.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Jedermann weiß, wie regelmäßig eine Unruh-Uhr geht, wenn sie aus der Hand des Uhrmachers kommt. Mit vieler Mühe und Geduld ist sie in richtigen Gang gebracht worden, und sie geht daher so regelmäßig als es die Ausführung des Werkes gestattet. Unglücklicherweise sind wir aber nicht damit zufrieden, daß unsere Uhren die regelmäßige Zeit einhalten; sie sollen auch mit der wahren Zeit Schritt halten. Um dieß zu bewirken, rücken wir einen Regulator, und bewerkstelligen dadurch die gewünschte Beschleunigung oder Verlangsamung des Ganges; zugleich aber vereiteln wir alles, was die Geschicklichkeit und Mühe des Uhrmachers gethan hatte, um sie in richtigen Gang zu bringen, und es verliert daher die Uhr die Regelmäßigkeit, welche sie diesem Umstand allein verdankt. Diese Behauptung will ich nun näher erörtern.

Außer der Länge der Unruh- oder Spiralfeder, von welcher der Gang der Uhr abhängt, gibt es noch zwei andere Einstellungsbedingungen dieses zarten Theiles der Uhr, welche von großer Wichtigkeit sind.

Die eine ist, daß die Spiralfeder an ihrem festen Ende in solcher Weise gehalten seyn muß, daß die am freien Ende befestigte Welle der Unruhe frei und ohne Zwang in ihren Zapfenlagern liegt; es ist klar, daß wenn die Lager auf die Zapfen drücken, eine Reibung entsteht, welche mit der freien Thätigkeit der Theile unvereinbar ist. Die andere Bedingung ist, daß die Feder, wenn sie stille steht, die Unruhe in einer neutralen Stellung halten soll, so daß diese gleich weit nach beiden

Seiten sich drehen muß, um einen Zahn vorrücken zu lassen. Ist die Uhr so eingestellt, so hat sie den richtigen Schlag; die Schläge folgen einander genau in gleichen Zeitabschnitten, und die Uhr geht mit der größtmöglichen Regelmäßigkeit. In der That hängt der gute Gang der Uhr eben so sehr von diesem Umstande wie von der Länge der Unruh-Feder ab.

Wenn nun aber der Regulator, um den Gang der Uhr zu ändern, nach der einen oder anderen Seite gerückt wird, so müssen die Regulirstifte nothwendig die Feder nach der einen oder anderen Seite drücken, und mithin die Zapfen der Unruhe gegen die Löcher pressen. Dadurch wird die erste der oben aufgestellten Bedingungen aufgehoben, und es muß durchaus die richtige Einstellung wieder bewirkt werden. Zu diesem Zweck wird die Spiralfeder mittelst einer Flachzange rückwärts und vorwärts gedreht, bis sie die Zapfen der Unruhe nicht mehr gegen die Zapfenlöcher drückt. Hiedurch aber wird nun die zweite Einstellungsbedingung vollkommen aufgehoben, wie man leicht aus Fig. 6 erkennt. Die geringste Drehung der Feder macht, daß das innere Ende B, welches absichtlich in gerader Linie nach oben gebogen ist, einen anderen Winkel mit der Schiene A,A bildet, so daß also die Unruhe dem Sperrrad eine andere Fläche bieten muß, wodurch ungleiche Schläge, und in Folge davon Unregelmäßigkeiten und ein absetzender Gang bewirkt werden müssen. Dieß erklärt den allgemein bekannten Umstand, daß die Uhrmacher nicht gerne den Regulator hinreichend drehen; sie bewegen ihn immer nur weniger als die Ungeduld der Kunden es verlangt, da sie aus Erfahrung wissen, wie gefährlich für den regelmäßigen Schlag der Uhr das erforderliche Drehen am Regulator ist.

Die Verbesserung, welche ich demnach an der Unruhe anbringe, ist ein Schieber, welcher die Regulatorstifte führt und sich in einer Vertiefung des Regulators B,C bewegt. Hierdurch kann der Regulator in jeder erforderlichen Weite, selbst bis zu seiner Grenze bewegt werden. Denn man kann die Zusammendrückung der Feder, welche dadurch bewirkt wird, sofort aufheben, indem man ihren Schieber in der Vertiefung verschiebt, bis der Stift nicht mehr auf die Feder drückt. Auf diese Weise hört die Nothwendigkeit jeder Arbeit an der Spiralfeder auf, welche nicht eher wieder berührt zu werden braucht, als bis der Uhrmacher die Uhr zum Reinigen übernimmt.

LXIX.

Maschine zum Behauen und Schärfen der Mühlsteine; von Morisseau, Müller in Lagaulette (Loiret).

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1862, S. 42.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Behauen und Schärfen der Mühlsteine erfordert, wenn es mit der Hand geschieht, so viel Geschicklichkeit und einen solchen Zeitaufwand, daß man schon längst bemüht war, eine Maschine zu diesem Zweck zu construiren. Die Maschine von Morisseau (patentirt in Frankreich am 31. Januar 1861) arbeitet mit der wünschenswerthen Genauigkeit und Geschwindigkeit. Fig. 24 zeigt den Verticaldurchschnitt derselben, Fig. 25 den Grundriß mit Weglassung des Schwungrades und der Treibscheiben.

Die Maschine ruht vermöge ihres Gewichts auf dem gußeisernen Kranze C, innerhalb dessen der Mühlstein durch Druckschrauben fest eingestellt wird. Sie kann auf der Oberfläche des Steins beliebig verstellt werden, und wird dabei durch Stifte geführt, welche an zwei einander entgegengesetzten Punkten des Gestells B befestigt sind. Diese Stifte gleiten in einer Nuth a des Kranzes C. An beiden Enden des Gestells B befinden sich Schraubenspindeln b mit conischen Rädern c, in deren Naben die entsprechenden Muttergewinde eingeschnitten sind. Die Räder c liegen zwischen zwei Vorsprüngen am Wagen D, auf welchem die über die ganze Länge der Maschine reichende geriffelte Walze E aufgelagert ist. An den Enden dieser Walze sind die conischen Räder e aufgekeilt, welche mit den Rädern c in Eingriff stehen. Vermöge dieser Anordnung wird durch Umdrehung der Walze E der Wagen D der Breite der Maschine nach verschoben.

Die Walze E erhält ihre Bewegung von dem Daumenrad g, welches vermittelst Feder und Nuth auf der Welle f befestigt ist und der ganzen Länge derselben nach verschoben werden kann. Die Welle f mit dem Rade g ist auf dem Wagen D aufgelagert; die Büchsen g' aber, zwischen welchen das Rad g eingeschlossen ist, sind an dem Wagen F befestigt, welcher in einer Schwalbenschwanzführung auf dem Wagen D geht. Der Wagen F trägt das zum Behauen dienende Werkzeug, den Meißel m; derselbe wird in den Meißelhalter k eingespannt, welcher in einer schwalbenschwanzförmigen Führung an dem Wagen F nach verticaler Richtung sich

bewegen kann. Der Wagen F wird vermittelst des Handgriffs h vom Arbeiter mit der Hand bewegt und in beliebiger Lage eingestellt. Der Meißelhalter k läuft in einen Rahmen aus, in welchem der Meißel m vermittelst einer Druckschraube in der erforderlichen Höhe eingestellt wird; zur Handhabung der Druckschraube dient ein Handrädchen v. Seine Bewegung erhält der Meißelhalter k mittelst des Hebels n von dem Daumenrad g aus, welches so gestaltet ist, daß das Niederfallen sehr rasch erfolgen kann. Der Hebel n wird durch eine am Wagen F befestigte Feder o vom Excentric g abgehoben, und es findet daher zwischen beiden nur so lange Berührung statt, als man die Kraft der Feder durch Niederdrücken des Handhebels h unwirksam macht. Die Verlängerung o′ der Feder o dient dazu, die Intensität des Meißelschlags zu verstärken. Je mehr man daher den Handhebel h niederdrückt, desto größer ist die Wirkung, welche das Daumenrad g auf den Hebel n und mithin auch auf den Meißel ausübt. Dagegen wird durch Niederdrücken des Handhebels h der Hebel p getroffen, dessen Ende in einer Gabel r liegt; über dem Hebelende befindet sich eine Schraube, deren Höhenstellung vermittelst einer Flügelmutter s so regulirt wird, daß durch dieselbe der Bewegung des Hebels p eine Grenze gesetzt ist. An den Hebel p schließt sich durch eine Gelenkverbindung eine verticale Stange t, welche am entgegengesetzten Ende in einen Haken ausläuft, der in die Riffeln der Walze E eingreift. Je größer also die Hubhöhe des Hebels p ist, desto größer wird die Drehung der Walze E, und desto mehr verschiebt sich der Wagen D auf den Schraubenspindeln b. Der Eingriff des Hakens am Hebel t in die Riffeln der Walze E ist durch eine Feder i gesichert.

Zur Uebertragung der Bewegung dienen folgende Mechanismen: Ein Würtel u an einer mit einem Schwungrad G versehenen stehenden Welle empfängt die Bewegung von der Elementarkraft und pflanzt sie durch ein Paar conische Räder auf die liegende Welle H fort, und von dieser aus wird vermittelst der Würtel P und P′ die Welle f auf dem Wagen D getrieben. Ist die Welle f in Thätigkeit, so kann der Arbeiter durch Benutzung des Handhebels h, und vermöge der beschriebenen Anordnungen den Meißel nicht nur in jede beliebige Lage bringen, sondern ihn auch in jeder Lage nach Erforderniß in Thätigkeit setzen oder außer Thätigkeit lassen. Wenn der Wagen D am Ende der Schraubenspindeln b angekommen ist, wird er durch die Kurbel V, welche vermittelst der Welle V′ und der conischen Räder x auf die Schraubenspindeln b wirkt, in seine Anfangsstellung zurückgezogen. Zum Betriebe des Würtels u muß eine elastische Schnur verwendet werden, weil der Wagen D, an dem die Welle dieses Würtels aufgelagert ist, eine veränderliche Lage hat. Zum Weg-

blasen der bei der Arbeit entstehenden Abfälle an Steinstückchen und Staub dient ein kleiner Blasebalg x', welcher mit dem Meißelhalter k verbunden ist und an der Bewegung desselben Theil nimmt.

LXX.

Mehlsiebzeug (Sauberer); beschrieben vom Maschinentechniker Hermann Fischer.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1862 S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

So außerordentlich der Mühlenbau auch bereits fortgeschritten ist, so muß doch zugegeben werden, daß hier dem Erfindungstalente noch ein weites Feld offen steht. Mehr und mehr wird dieses gebaut, mehr und mehr verliert die sprüchwörtlich gewordene Pfuscherei der „Mühlenärzte" an Boden.

Einer der schwächsten Punkte ist die bisherige Methode des Beutelns oder des Mehlabsonderns. Dasselbe geschieht, nachdem den alten Beutelzeugen der Laufpaß gegeben worden ist, in sogenannten Cylindern, deren Wirkungsweise eine keineswegs vortheilhafte ist. Angenommen, das zu sortirende Schrot befinde sich auf der unteren Fläche des sechseckigen Cylinders. Letzterer dreht sich und die genannte Fläche nimmt eine mehr und mehr gegen den Horizont geneigte Lage an, bis endlich (sehr häufig mit Hülfe einer von außen hervorgebrachten Erschütterung des Cylinders) die gesammte Masse des Schrotes kollernd auf die jetzt unten befindliche Cylinderfläche fällt. Es liegt auf der Hand, daß die Mehltheilchen mit sehr verschiedener Energie gegen die Seidengaze gedrückt werden; es ist natürlich, daß in Folge dessen nie ein gleichförmiges Mehl gewonnen werden kann.

Andere Nachtheile des Cylinders, als dessen kostspielige Herstellung, der große Raum, den er zu seiner Aufstellung bedarf und die Schwierigkeiten, welche auftreten, so oft man statt des gerade im Gebrauch befindlichen Cylinders, an dessen Stelle einen mit feinerem oder gröberem Ueberzug verwenden will, kennt jeder Müller.

Der Ersatz des Cylinderzeuges durch einen zweckmäßigeren Apparat ist daher nicht allein wünschenswerth, sondern auch nothwendig.

Vor einiger Zeit haben die Herren Lucas und Reinsch in Dresden einen Mehlsauberer construirt, welcher die oben genannten Mängel gar nicht oder doch in geringerem Maaße hat.

Fig. 13 gibt einen Quer-, Fig. 14 einen Längendurchschnitt des Sauberers in der Gestalt, wie ihn die genannten Herren liefern.

Durch das Rohr (a) fällt das Schrot in den genau cylindrischen hölzernen Trog (b). Hier wird es von (2 bis 4) schraubenförmig gebogenen Blechflügeln (c), welche mit der sich rasch drehenden Welle (d) fest verbunden sind, empfangen und längs des Siebes (e) geworfen. Die Wirkung ist hier eine einfache und vortheilhafte. Nachdem die Flügel (c) das Schrot auf die Höhe $\overline{dA} = R$ (man sehe die Figuren 19 und 20) gehoben haben, wird es sich in der tangentialen Richtung A B bewegen wollen. Die Gaze lenkt es von dieser Richtung ab; das Schrot übt folglich einen gewissen Druck auf die Gaze aus, der für sämmtliche Schrottheilchen nahezu gleich ist, und zwar um so mehr, als in Folge der raschen Bewegung diese nur eine dünne Lage bilden.

Die Flügel sind schraubenförmig gebogen, um das Schrot nach der Ausmündungsöffnung (f) zu treiben, von wo es in den Raum (g) tritt und dann bei h die Maschine verläßt. Der Raum (g) hat den Zweck, einem zu starken Stäuben vorzubeugen; man kann offenbar die Kleien auch direct durch f ins Freie treten lassen.

Die Centrifugalkraft, welche hier wirkend auftritt, berechnet sich nun, wenn w die Winkelgeschwindigkeit der Flügel und m die Masse eines Schrottheilchens ist, nach der Formel: $m R w^2$. Der Druck des Schrotes gegen die Siebfläche ist somit proportional dem Quadrate der Flügelgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Mahlgut der Austrittsöffnung zugetrieben wird, ist dagegen der Flügelgeschwindigkeit direct proportional. „Man ist somit im Stande, durch Aenderung der Flügelgeschwindigkeit eine mehr oder weniger intensivere Wirkung hervorzubringen, ohne das Vortheilhafte derselben zu beeinträchtigen."

Dadurch, daß bei dem vorliegenden Sauberer das Sortiren continuirlich stattfindet, sind, unter sonst gleichen Umständen bei weitem geringere Siebflächen erforderlich als bei dem ruckweise wirkenden Cylinder; weil aber bei dem Sauberer von Lucas und Reinsch ein und dieselbe Siebfläche immer in Activität ist, während beim Cylinder immer nur $^1/_6$ bis $^1/_8$ der gesammten Gaze wirken kann, wird es ermöglicht durch ersteren, bei unverhältnißmäßig geringerer Siebfläche dasselbe Material zu bearbeiten, als durch letzteren.

Die Gaze ist auf Rahmen Fig. 4 gespannt, die leicht auszuwechseln sind, und somit ohne weitere Schwierigkeiten das eine oder andere Product gewonnen werden kann. In der beschriebenen Form eignet sich der Sauberer namentlich dazu, unmittelbar unter die Mühlsteine gesetzt zu werden wie dieses in Landmühlen wo kleine Posten vermahlen werden,

gebräuchlich ist. Für die Großmüllerei, namentlich da, wo es auf Raumersparniß ankommt, kann der Verfasser die in Fig. 15 im Querschnitt dargestellte Variation empfehlen. Man erkennt die Construction ohne weitere Beschreibung aus der Zeichnung, zumal wenn man beachtet, daß die eingeschriebenen Buchstaben dieselbe Bedeutung wie in Fig. 14 haben.

Speciell stellt der Durchschnitt den Sauberer in der Einrichtung dar, wie er für Roggenmüllerei passend ist, wo nur eine Mehlqualität fabricirt wird. Das von den Mühlsteinen kommende Schrot gelangt durch das Rohr k zu dem Vertheilungs-Apparat Fig. 17 und 18, der es in zwei gleiche Partien zerlegt, von denen die eine der oberen, die andere der unteren Abtheilung der Fig. 15 zur Bearbeitung übergeben wird.

Das Mehl fällt auf Schnecken l Fig. 15, welche es auf bekannte Weise seinem Bestimmungsorte zuführen, während die Kleien gerade so wie in Fig. 14 zu sehen ist, in einen Raum (g) vor dem eigentlichen Sauberraume fallen und von dort ins Freie treten. Von solchen Sauberern hat der Verfasser Gelegenheit gehabt hier im Lande (Hannover) 6 Exemplare auszuführen, welche bis jetzt zur vollkommensten Zufriedenheit des Besitzers arbeiten. Er wandte zwei sechstheilige Theilungs-Apparate nach dem Princip wie Fig. 17 und 18 zeigt an, da die Sauberer in zwei Gruppen aufgestellt waren, die von zwei Gruppen von Mahlgängen gespeist wurden.

Sollen verschiedene Mehlsorten erzeugt werden, so kann dieses z. B. auf die Weise geschehen, daß man das Schrot zunächst in der oberen und dann in der unteren Abtheilung bearbeiten läßt, wobei selbstverständlich der oberen Abtheilung ein feineres Sieb vorgesteckt werden muß als der unteren. Genügen zwei Feinheitsgrade nicht, so kann man entweder drei Sauberer übereinander legen, oder die Gaze des dem Schrotzuführungsrohre zunächst liegenden Siebes feiner nehmen, als die des entfernter liegenden. Ebenso dürfte es für viele Zwecke vortheilhafter seyn, statt der Schnecken l Fig. 15 seitwärts Schlotten anzubringen. Der geübte Constructeur wird seine Anordnungen nach den jeweiligen Verhältnissen zu treffen wissen. Beachten möge man bei der Construction noch, daß bei i die Flügel plötzlich sehr stark gebogen sind, zu dem Ende die Kleien rasch zur Oeffnung f Fig. 14 hinausbefördern zu lassen. Der Verfasser bemerkte dieses bei den von Lucas und Reinsch gelieferten Sauberern nicht, beobachtete aber, daß die angegebene sehr starke Biegung am Ende der Flügel sehr vortheilhaft sey.

Eine zweckmäßige Geschwindigkeit für die, der Zeichnung entsprechenden Dimensionen, ist 200 bis 300 Umdrehungen der Welle d per Minute.

LXXI.

Maschine zum Zerkleinern des Holzes für die Papierfabrication; als Mittheilung von Heinrich Voelter, Papierfabrikant in Heidenheim (Württemberg), patentirt für W. E. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, August 1861, S. 88; durch das polytechnische Centralblatt, 1861 S. 1545.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Maschine (patentirt in England am 28. December 1860) zeigt Fig. 22 in der Seitenansicht und zum Theil im Durchschnitt, und Fig. 23 im Grundriß. Sie arbeitet vollständig selbstthätig, und besteht aus einem cylindrischen Reinigungsapparat, einem Vertheilungsapparat, einem Mahl- und Sortirapparat mit Pumpe, und den Kästen zur Aufnahme der Fasern.

Die feinen Fasern werden zuerst von der Masse abgeschieden, während die groben Fasern, die noch einer weiteren Bearbeitung bedürfen, in den Reinigungsapparat treten und von da in die Kästen abgeleitet werden. Der Reinigungsapparat hat die Bestimmung, die groben Fasern aufzunehmen, während die unter dieselben gemischten kleinen Holzstücke, welche obenauf schwimmen, durch die Scheidewand C in dem Kasten B zurück gehalten werden. Der Reinigungsapparat ist ein hohler Cylinder A, welcher mit angemessener Geschwindigkeit in dem Kasten B sich dreht und mit Kupferdrahtgewebe überzogen ist.

Die gröbsten Abfälle, welche durch den Reinigungsapparat hindurch gegangen sind, sammeln sich auf dem Schöpfapparat D, welcher in dem Kasten B sich dreht, an, und werden bei jeder Umdrehung desselben in die Abtheilung E abgegeben. Dieser Schöpfapparat D erhält seine drehende Bewegung von der Welle des Cylinders A und ist so eingerichtet, daß er bei jeder Umdrehung zuerst in die Masse eintaucht, und dann auf seinen Zähnen einen Theil derselben mit sich aufwärts führt. Auf dem Schöpfapparat befindet sich ein Abstreicher a, welcher auf schwachen, an der Welle des Schöpfapparates befestigten Stangen c verschiebbar ist. Diese Stangen wirken den Federn b, welche oberhalb des Schöpfapparates befestigt sind, entgegen und verhindern, daß der Abstreicher zu weit vorwärts gestoßen wird. Die abgerundeten Enden des Abstreichers gehen zwischen Nuthen d in den Seitenwänden des Kastens B. Sobald die Enden an den Nuthen angekommen sind, werden sie bei der fortgesetzten

Drehung des Schöpfapparates in der Weise zurück gedrückt, daß der Abstreicher hinter die Zähne des Schöpfapparates zu liegen kommt; wenn aber der Schöpfapparat wieder in die Höhe geht, wird der Abstreicher durch die Federn b vorwärts gedrückt, und schiebt dabei die auf den Zähnen angesammelte Fasermasse in die Abtheilung E. Die feinen Fasern treten durch die Maschen des Drahtgewebes in das Innere des Cylinders A ein, und verlassen denselben wieder durch die Oeffnung e, von wo sie durch die Rohrleitung F in den Vertheilungsapparat abgeführt werden, wenn man nicht die Absicht hat, sie noch einem zweiten Reinigungsapparat zu übergeben.

Das Fasermaterial befindet sich jetzt, um abfließen zu können, in einem stark flüssigen Zustande; da es aber in diesem Zustande nicht gemahlen werden kann, so muß es in eine teigige Masse verwandelt werden, welche dem Mahlapparat möglichst regelmäßig zuzuführen ist. Beide Bedingungen erfüllt der folgende Apparat: In einem Kasten B′ dreht sich ein mit Drahtgewebe überzogener hohler Cylinder A′, dessen Peripherie mit schraubenförmig gewundenen Blättern f bekleidet ist; diese Blätter führen die Masse ununterbrochen und mit gleichförmiger Geschwindigkeit der Ausmündung des Gefäßes B zu, von wo sie durch die rotirende Schaufel G in die Rinne H abgegeben werden. Die Schaufel G, welche ihre Bewegung durch Riemenbetrieb von dem Cylinder A′ aus erhält, ist nach innen gekrümmt, so daß die von ihr aufgenommenen Fasern nicht in den Kasten zurückfallen können.

Sollen andere Fasermaterialien, als Holz, vermahlen werden, so genügt statt des Reinigungs- und Vertheilungsapparates ein Gefäß mit einem Rührapparat.

Durch die Rinne H fallen die Fasern dem Mahlapparat zu, welcher aus zwei über einander liegenden Steinen J, J besteht; der obere ist der Läufer und wird von unten getrieben. Da die durch das Läuferauge eintretende, teigige Masse an und für sich nicht gleichmäßig genug zwischen den Steinen ausgebreitet werden würde, so sind an dem Läufer drei Vertheiler derart angebracht, daß einer dem anderen die Masse zuschiebt, bis sie in den Raum h gelangt, wo die Centrifugalkraft auf sie einzuwirken beginnt; ist sie dann zwischen den Steinen durchgegangen, so läuft sie bei l in die Rohrleitung F″ ab. Statt der drei Vertheiler kann man zwar auch eine einfache gebogene Stange oder einen Conus anwenden; doch wird dann die Wirkung unsicherer.

Die Steine müssen gut gehauen und so gegen einander gestellt seyn, daß sie einander schwach berühren, damit die Fasern nicht in Pulver verwandelt werden. Die in dem Papierzeug enthaltenen, groben Fasern

werden nach dem Sortirapparat abgeführt. Die Masse, welche aus dem Cylinder A' durch die Leitung F' abfließt, breitet sich bei l über das von den Steinen austretende Mahlgut aus.

Der Sortirapparat besteht aus einer engmaschigen Siebtrommel A", welche sich in dem Kasten B" dreht. Die Separation der Fasern erheischt, daß der Kasten mit einem Schlagflügel N versehen ist, welcher mit bedeutender Kraft auf das Papierzeug wirkt. Nach der Abscheidung der feinen Fasern hängen die groben an der Oberfläche des Cylinders A"; von dieser werden sie durch den Cylinder L abgenommen, und von diesem streicht sie endlich die scharfe Kante M in den Kasten E' ab. Sind die Fasern in diesem Zustande noch nicht verwendbar, so werden sie durch die Pumpe O in den Mahlapparat zurückgeführt.

Der Rückstand im Cylinder A" geht durch die Rohrleitung F"' in das Sammelgefäß B"', in welchem der Drahtsiebcylinder A"' rotirt. Der Cylinder welcher inwendig mit Schaufeln versehen ist, dient dazu, die nutzbaren Fasern an der Oberfläche festzuhalten, das Uebrige aber abfließen zu lassen. Die an der Oberfläche festgehaltenen Fasern werden von den Walzen L' und L" abgenommen und durch die Streicheisen M' und M" in die Kästen E' und E"', welcher letztere einen durchlöcherten und mit Drahtgewebe überzogenen Boden hat, abgestrichen.

LXXII.

Maschine zum Quetschen der Cigarren behufs der Herstellung eines besseren und schöneren Fabricates; von O. Beylich in Kaiserslautern.

Ein sehr einfaches Verfahren, das seit einiger Zeit in mehreren Cigarrenfabriken mit Nutzen in Anwendung gebracht worden ist, besteht in dem Quetschen der Cigarren zwischen zwei Bretchen, welches transversal zweimal vorgenommen wird. Die Operation beschränkt sich auf diejenigen Cigarren, welche in Folge zu fester Wickelung nicht „Luft haben," und erreicht ihren Zweck, diesen Fehler zu verbessern, bei gehörigem Grade der Quetschung vollständig. Das Fabricat wird dadurch so brauchbar, als das ursprünglich mit Sorgfalt hergestellte. Demgemäß ergibt sich weniger „Ausschuß," was ebenso dem Fabrikanten, als den Arbeitern zugut kommt.

Das bisherige Verfahren war aber unvollkommen, theils zeitraubend, theils ungleichmäßig in der Wirkung, letzteres weil der entsprechende Druck und die genaue Wendung der Cigarre bei der zweiten Quetschung der Hand des Arbeiters überlassen blieb.

Nachdem ein Versuch gezeigt hatte, daß das Quetschen mindestens ebenso gut zwischen zwei sich drehenden Wälzchen, wie bisher zwischen den ebenen Flächen bewirkt werden kann, lag die Construction eines den beabsichtigten Zweck vollkommen erfüllenden Maschinchens nahe.

Dasselbe wurde in der mechanischen Werkstätte der kgl. Kreis-Landwirthschafts- und Gewerbeschule dahier ausgeführt, und findet nunmehr in der Cigarrenfabrik des Hrn. C. A. Reichard dahier zur vollen Zufriedenheit seine Verwendung.

Die Einrichtung ist kurz folgende: Zwei Paar horizontal gelagerte Walzen liegen so übereinander, daß die Achsen rechtwinkelich gegen einander gerichtet sind, und die Mitten der Zwischenräume sich in senkrechter Linie befinden. Jedes Walzenpaar ist durch Rapporträder verbunden, jedes ist auch mit einer Stellvorrichtung versehen, durch welche die Walzen, wie es eben die Cigarrensorte erheischt, in verschiedene Achsenentfernung gestellt werden können. Die Bewegung wird durch den Fuß vermittelst eines Trittes bewirkt, durch eine Kurbelwelle umgesetzt, durch ein Schwungrad regulirt und durch einige Zahnräder auf die Walzen übertragen. Die Cigarren werden durch eine Führung eingebracht. Für Abhaltung des Schmieröls von den Walzenflächen ist geeignet Sorge getragen. Das obere Walzenpaar, welches die Quetschung hauptsächlich bewirken soll, muß 1 bis 2 Millimeter enger gestellt seyn als das untere, das die breitgedrückten Cigarren nur wieder in ihre richtige Form zu bringen hat.

Es lassen sich durchschnittlich in der Minute 60 Stück quetschen. Selbst die festesten Cigarren erhalten vollkommen Luft. Zudem gewinnt durch die Operation das Aussehen der Waare, indem die vorstehenden Blattadern durch die Walzen geglättet werden. Die Besorgung der Maschine ist so einfach, daß sie nach kurzer Belehrung jedem Arbeiter für seinen Theil überlassen werden kann. Die Maschine ist bis auf das hölzerne Gestell solid in Schmiede- und Gußeisen ausgeführt und bildet bei angemessener Ausstattung ein hübsches Fabricationsattribut.

Kaiserslautern, den 24. April 1862.

LXXIII.

Verfahren zum Benetzen der Gewebe behufs der Appretur, von Francillon in Puteaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1862, S. 136.

Der Erfinder erzeugt mittelst einer eigenthümlich construirten Maschine (patentirt in Frankreich am 8. October 1859) auf mechanischem Wege und also mit Zeitersparniß die Appretur aller Arten von Geweben, während dieses bisher mehr oder weniger durch Handarbeit geschehen mußte.

Die Zeitersparniß ist um so erheblicher, als die Maschine die Appretur gleichzeitig auf beiden Seiten des Zeuges bewerkstelligt, so daß man diesen also doppelt legen und je nach der Art desselben entweder zwei rechte oder zwei linke Seiten desselben Stückes bearbeiten kann.

Das Verfahren besteht nun darin, daß man den von einer Walze sich abrollenden Zeug mit Wasser anfeuchtet, ihn dann vor einer ersten das Gewebe erwärmenden und von einer Seite durchdringenden Dampfkammer, und dann vor einer zweiten ähnlichen, auf die andere Seite wirkenden vorbeibewegt, endlich den befeuchteten, durch Dampf erhitzten und modificirten Zeug auf eine letzte Walze aufwickelt.

Figur 5 stellt den zu diesen verschiedenen Operationen dienenden Apparat dar:

Die einzelnen Theile desselben sind auf dem doppelten gußeisernen Gestelle A angebracht. Die lose Walze B trägt den zu bearbeitenden Zeug; sie ist mittelst der Kurbel a' von Hand zu bewegen und wird durch einen gewöhnlichen, im Bereich des Arbeiters angebrachten Hemmapparat regulirt.

Der Zeug b wickelt sich von seiner Walze ab, und geht unter einer ersten Spannwalze C durch, welche ihn vor dem mit Hahn versehenen Rohre c vorüber leitet, durch welches er mit einem feinen Wasserregen begossen wird. Eine zweite Walze D lenkt den Zeug dann schräg nach oben, und bringt ihn mit der ersten Dampfkammer E, welcher er sich allmählich nähert, in Berührung. Diese Dampfkammer besteht aus Metall; sie enthält ein Schlangenrohr d, welches mit feinen Löchern versehen ist, um den bei e eintretenden Dampf in die Kammer ausströmen und dieselbe erwärmen zu lassen; der Dampf geht dann durch Oeffnungen in der Deckplatte der Kammer und vertheilt sich, indem er durch eine Filzlage f strömt, um den Zeug von der einen Seite zu durchdringen.

Der Zeug geht hernach über die Walze F und bietet dann der zweiten Dampfkammer E', welche der ersteren vollkommen gleicht, seine andere Seite dar.

Endlich leitet die letzte Walze G den Zeug, welcher nun mit Dampf imprägnirt ist, auf die Aufwickelwalze B', welche von Hand bewegt wird und ein straffes Aufrollen des Zeuges bewirkt.

Das Condensationswasser in den Kammern E und E' fließt durch k und k' in ein unteres Gefäß O, wohin auch das Wasser von c gelangt. Die Walze B' ist auf Coulissen A' angebracht, so daß man sie den übrigen Theilen des Systems mehr oder weniger nähern kann, je nachdem dieß der Art des Zeuges und der gewünschten Appretur angemessen ist.

LXXIV.

Versuche über den Gang der Verbrennung von Zündruthen bei verschiedenem Luftdruck; von Dr. E. Frankland.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1862, Bd. CXV S. 296.

In einem Briefe vom 6. Januar 1855, welcher auszugsweise in den Proceedings of the Royal Society vol. VII p. 716 erschienen ist, theilt Quartiermeister Mitchell eine Reihe sorgfältig angestellter Versuche mit, welche zeigen, daß der Gang der Verbrennung von Zündruthen eine beträchtliche Verzögerung erleiden kann, welche er dem verminderten Luftdruck an höheren Stationen und dem dadurch bewirkten spärlicheren Zufluß von Sauerstoff zuschreibt. Folgendes ist ein kurzer Abriß der Resultate dieser Versuche, bei welchen dreizöllige Zündruthen unter verschiedenen atmosphärischen Drücken abgebrannt wurden:

	Barometerstand bei 0° C.	Höhe über dem Meere.	Zeit der Verbrennung.
1) Mittel aus 6 Versuchen . . .	29,61 Zoll		14,25 Sec.
2) „ „ 6 „ . . .	26,75 „	3000 Fuß	15,78 „
3) „ „ 4 „ . . .	23,95 „	6500 „	17,10 „
4) „ „ 2 „ . . .	22,98 „	7300 „	18,125 „

Vergleicht man den Betrag der Verzögerung mit der entsprechenden Druckverminderung, so erhält man folgende Resultate:

Verglichene Versuche.	Verringerung des Drucks.	Verzögerung der Verbrennung.
1 und 2	2,86	1,53 Sec.
2 und 3	2,80	1,32 „
3 und 4	0,97	1,025 „

Der Verf. hat nun eine Wiederholung und Erweiterung dieser Versuche in künstlich verdünnter Luft vorgenommen. Zu dem Ende wurde ein großer Eisencylinder einerseits mit einer Luftpumpe und andererseits mit einem 6 Fuß langen Stück einer Gasröhre von 4 Zoll innerem Durchmesser verbunden, und das entgegengesetzte Ende dieser Röhre mit einer Vorrichtung versehen, mittelst welcher das Ende der zu verbrennenden Zündruthe luftdicht in die Röhre eingefügt werden konnte, während das verschlossene Ende der Zündruthe ungefähr 2 Zoll in die äußere Luft hineinragte. Die Zündruthen wurden in einem gegebenen Augenblick angesteckt durch eine Volta'sche Vorrichtung, bestehend aus zehn Grove'schen Elementen, einem instantanen Schließer (contact-maker) und einem Stück dünnen Platindrahts, welcher in die Anfeuerung der Zündruthe (priming of the fuse) eingesteckt war. Um den Moment, wann die Verbrennung beendigt war, mit Genauigkeit zu ermitteln, wurde das seitliche Loch am hinteren Ende der Zündruthe bis zur gegenüberstehenden Seite durchbohrt, und durch diese Oeffnung ein Faden senkrecht hindurch geführt, welcher oben an einem passenden Gestell befestigt war, und unten eine eiserne Kugel trug, einige Zoll über einer Eisenplatte, auf welche die Kugel herabfallen mußte, wenn das Feuer den Faden erreichte, und somit den Zeitpunkt anzeigte, wo unter den gewöhnlichen Umständen das Feuer der Zündruthe sich dem Inhalt der Granate mittheilte. Der Druck wurde durch ein in die Gasröhre eingelassenes Quecksilbermanometer angezeigt.

Die Versuche wurden mit sechszölligen Zündruthen aus dem königl. Arsenal zu Woolwich angestellt, und zwar in folgender Weise: Nachdem die Zündruthe in das Ende der Gasröhre eingefügt, und in letzterer, sowie in dem Eisencylinder, der erforderliche Grad von Luftverdünnung hergestellt worden, wurde die Zündruthe auf ein gegebenes Zeichen angesteckt. Während der Verbrennung arbeitete ein Gehülfe an der Luft-

pumpe, um einen irgend großen Anwuchs des Drucks zu verhüten, während ein anderer das Manometer in dem Moment beobachtete, wo die Eisenkugel herabfiel. Das Mittel zwischen dem Druck zu Anfange und zu Ende der Verbrennung wurde als der mittlere Druck betrachtet, unter welchem die Zündruthe verbrannt war. Es ist jedoch klar, daß dieser angenommene Mitteldruck nur ein angenäherter seyn konnte, obwohl das Manometer während des Verlaufs der Verbrennung sehr regelmäßig und allmählich fiel.

Folgendes waren die erhaltenen Resultate. Es verbrannte:

1.	Beim	Barometerdruck	von	30″,4	der	Zünder	Nr. 1	in 31	Sec. *
2.	„	Druck	„	30″,4	„	„	„ 2	in 30	„
3.	„	Druck	„	30″,4	„	„	„ 3	in 30	„
4.	Beim	Mitteldruck	von	28″,4	der	Zünder	Nr. 4	in 32	Sec.
5.	„	„	„	28″,1	„	„	„ 5	in 32,5	„
6.	„	„	„	25″,55	„	„	„ 6	in 35	„
7.	„	„	„	25″,85	„	„	„ 7	in 34,5	„
8.	„	„	„	22″,35	„	„	„ 8	in 38	„
9.	„	„	„	22″,55	„	„	„ 9	in 37,5	„
10.	„	„	„	19″,9	„	„	„ 10	in 42	„
11.	„	„	„	19″,4	„	„	„ 11	in 41	„
12.	„	„	„	16″,15	„	„	„ 12	in 46	„
13.	„	„	„	15″,75	„	„	„ 13	in 45	„

Aus einem Blick auf vorstehende Zahlen wird man ersehen, daß man, nach den ersten drei Versuchen unter atmosphärischem Druck, bemüht war, zwei Zünder unter gleichmäßigem Druck zu verbrennen, daß aber, weil das Manometer während der Verbrennung um etwa 2 Zoll sank, der mittlere Druck, unter welchem jedes Zünderpaar verbrannte, nie genau coincidirte. Zum Behufe der Vergleichung wird es jedoch zweckmäßig seyn, das Mittel sowohl aus den Drücken als aus den Verbrennungszeiten für jedes Paar zu nehmen, und die Resultate folgendermaßen auszudrücken:

---

* Die ersten drei Zünder wurden in freier Luft abgebrannt, allein die Vorkehrungen zum Anzünden derselben und zur Bestimmung des Aufhörens der Verbrennung waren dieselben wie bei den übrigen Versuchen.

Mittlerer Druck. Zoll Quecksilber.	Mittlere Verbrennungszeit der sechszölligen Zünder.	Zunahme der Verbrennungszeit gegen jede vorangehende Beobachtung.	Reduction des Drucks, entsprechend der Zeitzunahme.	Zunahme der Zeit für jeden Zoll Druckabnahme.
30,40	30,33 Sec.			
28,25	32,25 „	1,92 Sec.	2,15 Zoll.	0,893 Sec.
25,70	34,75 „	2,50 „	2,55 „	0,980 „
22,45	37,75 „	3,00 „	3,25 „	0,925 „
19,65	41,50 „	3,75 „	2,80 „	1,339 „
15,95	45,50 „	4,00 „	3,70 „	1,081 „

Es sind hier offenbare Andeutungen, daß der Gang der Verzögerung bei niederen Drücken etwas größer ist als bei verhältnißmäßig hohen; allein, vernachlässigt man diese Andeutungen, so geben die obigen Zahlen 1,043 Secunden als die mittlere Verzögerung bei einer sechszölligen oder 30 Secunden-Zündruthe für jeden Zoll Abnahme des Quecksilberdrucks. Dieß Resultat stimmt genau mit dem vom Quartiermeister Mitchell erhaltenen, wenn wir diejenigen Zündruthen ausnehmen, welche er bei der größten Höhe abbrannte, und bei welchen sich offenbar ein Fehler eingeschlichen haben muß, sey es rücksichtlich der Höhe der Station oder der Dauer der Verbrennung. Die letztere Fehlerquelle ist vielleicht weniger unwahrscheinlich, da in der größten Höhe nur zwei Versuche gemacht wurden, während er sechs an der zweiten, und vier an der dritten der übrigen Stationen anstellte. Die folgende Tafel zeigt die Uebereinstimmung der Mitchell'schen Resultate mit denen der letzten Tafel. Die angewandten Zündruthen waren 15-secundliche oder dreizöllige. Ihre Verbrennungszeiten sind mit 2 multiplicirt, um sie in Vergleich zu bringen mit den sechszölligen, die zu des Verf. Versuchen gebraucht wurden.

Mittlerer Druck. Zoll Quecksilber.	Mittlere Verbrennungszeit der sechszölligen Zünder.	Zunahme der Verbrennungszeit gegen jede vorangehende Beobachtung.	Reduction des Drucks, entsprechend der Zeitzunahme.	Zunahme der Zeit für jeden Zoll Druckabnahme.
29,61	28,50 Sec.			
26,75	31,56 „	3,06 Sec.	2,86 Zoll.	1,070 Sec.
23,95	34,20 „	2,64 „	2,80 „	0,943 „
22,98	36,25 „	2,05 „	0,97 „	2,113 „

Schließt man hier die letzte Bestimmung als anomal aus, so haben wir die mittlere Verzögerung in der Verbrennung einer sechszölligen Zündruthe für jeden Zoll Quecksilber Druckabnahme gleich 1,007 Secunde, was fast genau mit der aus des Verf. Versuchen abgeleiteten Zahl 1,043 übereinstimmt.

Die Resultate beider Beobachtungsreihen lassen sich demnach unter folgendes Gesetz bringen: Die Zunahmen der Zeit sind proportional den Abnahmen des Drucks.

Für alle praktische Zwecke kann man folgende Regel annehmen: jede Verminderung von einem Zoll Barometerdruck bewirkt bei einer sechszölligen oder 30-secundlichen Zündruthe eine Verzögerung von einer Secunde. Oder jede Verminderung des Luftdrucks um einen Zoll Quecksilber verlängert die Verbrennungszeit um ein Dreißigstel.

Diese Verzögerung in der Verbrennung von Zeit-Zündruthen bei Abnahme des atmosphärischen Drucks wird wahrscheinlich die Aufmerksamkeit der Artillerie-Officiere verdienen. Bis zu gegenwärtigem Augenblick sind diese Zündruthen sorgfältig so zubereitet worden, daß sie zu Woolwich eine gewisse Anzahl von Secunden brennen, und die Vollkommenheit, mit welcher dieß erreicht wird, ist höchst merkwürdig; allein eine solche Verbrennungszeit am Meeresniveau findet nicht mehr statt, wenn die Zündruthen an höher gelegenen Orten gebraucht werden. Selbst die gewöhnlichen Schwankungen des Barometers in unserer Breite müssen die Verbrennungszeit dieser Zündruthen einer Veränderung von etwa einem Procent aussetzen. So würde eine Zündruthe, die darauf berechnet ist, beim Barometerstand von 31 Zoll 30 Secunden zu brennen, 33 Secunden brennen, wenn das Barometer auf 28 Zoll gefallen ist. Die Höhe, welche ein Hohlgeschoß (shell) in seinem Fluge erreicht, muß einen wahrnehmbaren Einfluß auf das Verbrennen seiner Zeit-Zündruthen ausüben. In noch größerem Maaße muß jedoch die Verbrennungszeit afficirt werden durch die Lage der Zündruthe während des Fluges eines gerieften Hohlgeschosses (rifled shell). Da bei einem solchen Geschoß die Zündruthe immer vorangeht, so muß bei ihm die Verbrennungszeit offenbar viel kürzer seyn, als wenn Geschoß und Zündruthe in Ruhe sind. Bei einem gewöhnlichen Geschoß, welches um eine horizontale Achse rotirt, werden die abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen der Luft an der Mündung der Zündruthe, obwohl sie einander zu compensiren trachten, doch ein bedeutendes Uebergewicht von Zusammendrückung hinterlassen, welches eine merkliche Verzögerung in dem Gange der Verbrennung veranlassen wird.

Der Verf. erklärt die im Vorstehenden beschriebene Erscheinung

folgendermaßen: Unter normalen Umſtänden brennt die Zündruthe nur in einer auf ihrer Achſe winkelrechten Scheibe, und die zu ihrer Verbrennung erforderliche Zeit hängt nothwendig von der Geſchwindigkeit ab, mit welcher jede folgende Lage der Miſchung bis zu der Temperatur erhitzt wird, bei welcher die chemiſche Verbindung ſtattfindet. Dieſe zur Verbrennung nothwendige Hitze entſpringt offenbar aus den Producten der Verbrennung der unmittelbar vorhergehenden Schicht der Miſchung, und der Betrag der hierdurch der nachfolgenden Schicht mitgetheilten Hitze muß zu großem Maaße abhängen von der Anzahl der Theilchen dieſer erhitzten und mit jener Schicht in Berührung kommenden Producte. Da nun ein großer Theil dieſer Producte gasförmig iſt, ſo folgt, daß wenn der Druck des umgebenden Mediums abnimmt, auch die Anzahl der glühenden Theilchen, die in jedem Moment mit der noch nicht entzündeten Schicht der Miſchung in Berührung kommen, verringert wird. Daher denn der langſamere Verbrennungsgang in verdünnter Luft.

LXXV.

Bemerkungen über die von Hrn. Prof. Dr. Ludwig Seidel übernommene Vertheidigung der Pettenkofer'ſchen Anſicht in Betreff des Ganges der naſſen Gasuhr.

Hr. Profeſſor L. Seidel übernimmt im vorhergehenden Heft dieſes Journals S. 173 ſcheinbar die Vertheidigung der von Hrn. Prof. Dr. Max Pettenkofer in Bd. CLXIII S. 274 ausgeſprochenen Anſicht über den Gang der naſſen Gasuhr. Ich ſage ſcheinbar; denn die von Hrn. Prof. Seidel entwickelte Erklärung iſt offenbar eine ganz andere als die von Hrn. Prof. Pettenkofer gegebene. Hr. Prof. Seidel ſpricht kein Wort mehr davon, daß die eine Trommelhälfte ſchwerer iſt als die andere, daß das Uebergewicht des Waſſers die Trommel dreht, wie ein Tretrad ꝛc., und weiß ſicherlich recht gut, daß von einem Waſſergewichte in der Trommel eben ſo wenig die Rede ſeyn kann, als wenn der unter Waſſer befindliche Theil derſelben von Drahtgewebe wäre, wobei der ganze Unterſchied darin beſtünde, daß ſtatt einer großen Oeffnung viele kleine vorhanden wären. Das Waſſergewicht liegt nur in dem Gehäuſe, was ſchon daraus hervorgeht, daß, wenn dieſes geöffnet wird, die Trommel ſich entleert, ohne ſich zu drehen.

Wenn nun Hr. Prof. Seidel von Mißverſtändniſſen und Irrungen

spricht, so sind diese gewiß nicht auf Seite der Leser der Pettenkofer'schen Erklärung zu suchen, welche wohl alle unter „Uebergewicht, Tretrad, größere Schwere auf der einen Seite als auf der anderen" sich das Gleiche gedacht haben.

Gerade der Begriff von Schwere und Wassergewicht war es, was mich veranlaßte, der Erklärung des Hrn. Prof. Pettenkofer entgegenzutreten, und ich war bisher der Meinung (und bin trotz der Ausfälle des Hrn. Prof. Seidel noch nicht von ihr zurückgekommen), daß man, wenn man einer irrigen Ansicht und ihrer Verbreitung entgegentritt, eben so gut zur Aufklärung und Belehrung beiträgt, als wenn man vollständige Erklärungen entwickelt. Meine Absicht bei Veröffentlichung der in Bd. CLXIII S. 424 dieses Journals mitgetheilten „Beleuchtung" war nicht, eine Erklärung des Ganges der Gasuhr zu geben, weßhalb diesen Aufsatz auch nicht der Vorwurf einer unvollständigen Erklärung treffen kann, sondern nachzuweisen, daß die eine Hälfte der Trommel nicht schwerer ist als die andere, daß also das Uebergewicht des Wassers die Trommel nicht treiben kann, und dieser Nachweis ist mir, wie ich glaube, gelungen. Hätte Hr. Prof. Pettenkofer die Erklärung gegeben, welche Hr. Prof. Seidel zum Besten gibt, so hätte sich wohl Niemand gefunden, der gegen die Richtigkeit dieser Erklärung aufgetreten wäre. Daß Hr. Prof. Seidel bei seiner Erklärung noch etwas zu Hülfe nimmt, was nicht zur arbeitenden Zelle gehört, nämlich die Scheidewand der nächstfolgenden, unter Wasser liegenden Zelle, — auf die, wie er selbst sagt, Gleichgewicht des Druckes von beiden Seiten stattfindet, da das, was auf der einen Seite an Höhe der Wassersäule abgeht, durch den Gasdruck genau ersetzt wird, — ist unschädliche Privatliebhaberei, da man auch auf Umwegen dasselbe Ziel erreichen kann, an dem man sonst auf kürzerem Wege anlangt.

Nach meiner Ansicht ist jede Zelle ein für sich bestehendes Ganze, dessen Function darin besteht, eine gewisse Quantität Gas abzumessen, dabei die Achse um 90 Grade zu drehen, die vorausgehende Zelle durch den Gasraum des Gehäuses zu bewegen, die dieser vorausgehende unter Wasser zu tauchen, um aus ihr das Gas zu verdrängen, und die unter Wasser befindliche so zu stellen, daß sie die arbeitende Zelle in dem Augenblicke (oder etwas früher, weßhalb die windschiefen Flächen) ablösen kann, wo sie sich über das Wasser erhebt, und also zu arbeiten aufhört.

Diese vier einander ganz gleichen Zellen sind bei der gewöhnlichen Gasuhr der Raumersparniß wegen in eine Trommel zusammengedrängt, sie können aber auch von einander getrennt, jede mit einer eigenen Achse versehen und in vier getrennte Gehäuse oder ein einziges größeres gelegt

werden, und werden dabei, wenn nur ihre Achsen so mit einander verbunden sind, daß sie gleiche Winkelgeschwindigkeit haben, eben so gut, ja noch besser arbeiten, als wenn sie in eine Trommel zusammengedrängt werden, trotzdem die zur Erklärung des Hrn. Prof. Seidel nöthige Scheidewand jetzt nicht mehr vorhanden ist. Ich sage die vier getrennten Zellen werden besser und leichter, d. h. schon unter einem geringeren Gasüberdrucke arbeiten, weil nicht, wie dieß bei der Trommel der Fall ist, ein Theil des Gasdruckes dazu verwendet werden muß, dem austretenden Wasser eine gewisse Geschwindigkeit zu ertheilen. Die Austrittsöffnung für das Wasser bliebe im Falle der Trennung der Zellen so groß als der Querschnitt der Zelle selbst, und das Wasser bliebe ruhig stehen, wie es eigentlich seyn soll. Durch das Zusammendrängen der Zellen in eine Trommel entsteht nicht nur der Uebelstand, daß die Trommel schwerer und langsamer geht, sondern auch noch der, daß in Folge der Wasserbewegung das Messen des Gases unsicherer ist.

Am Princip ändert sich durch das Trennen der Zellen durchaus nichts. Die bisherige Erklärung der Gasuhr, bei welcher sämmtliche unter Wasser befindliche Theile derselben im Gleichgewichte des Druckes sich befinden, paßt noch vollkommen auf die vier getrennten Zellen, nicht aber die Erklärung des Hrn. Prof. Seidel; denn es fehlt jetzt, ohne daß im Princip das Geringste geändert worden ist, die Scheidewand, welcher nach der Seidel'schen Erklärung der Gang der Gasuhr zuzuschreiben ist, oder doch zugeschrieben werden kann, die aber nach der gewöhnlichen Anschauung in der Trommel weiter nichts als ein unvermeidliches Hinderniß ist. Ist man über das, was in einer einzigen Zelle, und zwar in ihrer einfachsten Form vorgeht, und über ihre Functionen im Klaren, so hat man sicher auch ein richtiges Verständniß des Ganzen, das nur aus einer Wiederholung der einfachen Zelle besteht.

Aus den einfachen Sätzen der Clegg'schen Patentbeschreibung, die da heißen: „die Trommel dreht sich vertical um Zapfen wie ein Wasserrad," dann: „das Gas veranlaßt, dadurch daß es an die Stelle des Wassers tritt, oder dadurch, daß es das Wasser verdrängt, oder dadurch, daß es das Wasser aus der Zelle austreibt, die Trommel sich nach und nach zu drehen," auf den Schluß zu kommen, daß Clegg (nach Hrn. Prof. Pettenkofer) an ein Wassergewicht, oder daran gedacht habe, daß die Trommel auf der einen Seite schwerer sey als auf der anderen, oder daß Clegg daran gedacht habe, daß (nach der Erklärung des Hrn. Prof. Seidel) der Seitendruck des Wassers die Trommel treibe, ist mir rein unmöglich und ich fürchte, daß noch Tausend Andere sich in derselben Lage befinden werden.

Dieß mein letztes Wort in dieser Sache!

Es könnten noch mehrere Erklärungen kommen, welche alle, als in dem Aufsatze des Hrn. Prof. Pettenkofer enthalten, nachgewiesen, und für ihn vertheidigt würden. Die Arbeit des Entgegnens würde so eine endlose.

C. Walther, kgl. Prof.

LXXVI.

Auszug aus dem Comitébericht über den Verfall des neuen englischen Parlamentspalastes in Westminster.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, November 1861, S. 337.

Obwohl aus den Berichten des betreffenden Comité's und des Specialcomité's [44] sich weder eine mit Sicherheit erwiesene bestimmte Erklärung, noch eine verläßliche Abhülfe für den so viel Aufsehen erregenden, allgemein bemerkten Verfall der erst seit 7 — 8 Jahren im Bau vollendeten Parlamentshäuser ergeben hat, so sind doch mehrere in dem Bericht enthaltene Thatsachen und Schlüsse von solchem Interesse, daß wir diese hier in kurzem Auszuge mittheilen wollen, wobei wir nur die als unbestreitbar feststehenden Thatsache berücksichtigt haben.

1) Es ist sehr schwer, eine genaue Uebersicht über die Ausdehnung und den gegenwärtigen Zustand des Verfalls zu geben.

2) Im Allgemeinen scheint es, daß der angewandte Stein — Bitterkalk, hauptsächlich aus den Steinbrüchen von Anston [45] — viel eher an feuchten und geschützten Stellen verwittert, als da, wo er der freien Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt ist. Namentlich scheint die Feuchtig-

---

[44] Das Specialcomité bestand aus den Chemikern: A. W. Hofmann, E. Frankland und F. A. Abel.

[45] Nach der Analyse von Ransome und Cooper hat dieser Bitterkalk folgende Zusammensetzung:

kohlensaurer Kalk	54,80
kohlensaure Magnesia	42,07
Eisenoxydul	0,49
Eisenoxyd	0,24
Manganoxydul	Spur
Kieselerde	0,56
Wasser	0,51

keit an den den herabfallenden Tropfen ausgesetzten Stellen und die capillare Ansaugung der Feuchtigkeit am gefährlichsten zu seyn.

3) Es scheint nicht, daß der Verfall dem Umstande zugeschrieben werden kann, daß die Steine am Baue nicht dieselbe horizontale Lage eingenommen haben, wie an ihrem ursprünglichen Platze im Steinbruche, indem sich vielmehr manche offenbar ganz anders gelegte Steine gerade am besten erhalten haben.

4) Die Ausdehnung des Verfalls über die ganze Oberfläche ist nicht annähernd zu schätzen; sie ist ohne Zweifel in Betracht des Alters des Baues sehr beträchtlich, allein man muß annehmen, daß noch mehr Unheil unter der bis jetzt unversehrten Oberfläche verborgen liegt.

5) Bis jetzt erscheint der Verfall am meisten an den platten Flächen; die fein geschnitzten und ausgehauenen Theile haben weniger gelitten; auch ist der Verfall noch von keinem Einfluß auf die Festigkeit des Gebäudes gewesen.

6) Die Steine sind nicht aus dem Bruch zu Bolsover genommen, welcher ursprünglich dazu bestimmt war; auch später wurde wieder der Bruch zu Mansfield Woodhouse verlassen, welcher anerkannt vorzügliche Steine liefert. In beiden Fällen war der Grund der, daß die Steine nicht in hinlänglicher Menge und Größe zu erhalten waren.

7) Was die Auswahl der Steine betrifft, so ist zu bedauern, daß dieselbe nicht in den einzelnen Fällen mit der erforderlichen Sorgfalt von Sachverständigen getroffen wurde. Ein solcher hatte sich erboten, gegen einen Gehalt von jährlich 150 Pfd. Sterl. diese Auswahl, welche er vermöge seiner Erfahrung wohl zu leiten geeignet war, zu übernehmen; doch wurde aus sehr untergeordneten Gründen dem Anerbieten keine Folge gegeben.

8) Es erscheint auf keinen Fall gerathen, zu Verhütung weiteren Verfalls ein Verfahren anzunehmen, das eine allgemeine Ueberkleidung, Bestreichung, oder ein Oelen oder Abwaschen des ganzen Gebäudes zur Folge hätte. Ein großer Theil der Steine ist durchaus unversehrt, und wird es noch lange bleiben; aber da, wo der Verfall beginnt, muß ihm auf irgend eine Weise Einhalt gethan werden.

9) Wo das Herabfallen von Regentropfen ꝛc. die Ursache der Zerstörung des Steines ist, kann leicht locale Abhülfe durch Ueberdachung ꝛc. geboten werden.

Ein verläßliches Mittel, die Steine wirsam zu conserviren, ist aber bis jetzt noch nicht ermittelt worden. Indessen ist es nur dann möglich, ein bestimmtes Urtheil über die einzelnen Vorschläge zu fällen, wenn dieselben bei der betreffenden Probe sich in längerer Zeit bewährt haben.

Es kann in dieser Beziehung nur sehr gewünscht werden, daß eine größere Reihe von speciellen Experimenten begonnen werden möge.

10) Bei diesen Experimenten müssen die verschiedenen Verhältnisse der Höhe, der Lage, der Exposition 2c. berücksichtigt werden; es müssen dabei die verschiedensten Arten chemischer Agentien versucht und vor Allem der Schutz gegen fortwährende Feuchtigkeit an den betreffenden Stellen ins Auge gefaßt werden. Ferner erscheint es wünschenswerth, überall auf die erste Anzeige eines Verfalls zu achten und gleich Mittel dagegen anzuwenden. Ein großer Theil der verwendeten Steine ist von guter und dauerhafter Natur, und es wird daher ohne Zweifel gelingen, dem Verfall gänzlich Einhalt zu thun.

11) Von den vorgeschlagenen Schutzmitteln ist ein Theil nur vor der Verwendung der Steine zum Bau anwendbar, ein anderer Theil beruht auf gänzlich falschen Ansichten und Ideen, und kann ebenso wenig ins Bereich der Versuche gezogen werden, wie die vielfach angepriesenen Geheimmittel. Diejenigen Mittel, deren Anwendung wirklich in Betracht kommen kann, sind vorzugsweise: Kali- oder Natron-Wasserglaslösungen von verschiedener Concentration, mit oder ohne Zusatz von anderen Salzen; Flußsäure und deren Verbindungen; Phosphorsäure und deren Verbindungen; Lösungen der alkalischen Erden oder ihrer Bicarbonate.

Die zum Theil bereits begonnenen Versuche mit einzelnen dieser Substanzen können erst im Verlauf von ein paar Jahren ein sicheres Urtheil über den Erfolg begründen helfen. Doch erscheint es wünschenswerth, auch einige organische Substanzen, wie Leinöl, Paraffin, Wachs und einige Gummiarten und Harze im Vergleich mit jenen unorganischen Verbindungen zu den Versuchen hinzuzunehmen.

12) Der an den Parlamentshäusern benutzte Stein gehört als ein Magnesia enthaltender Kalkstein derjenigen Classe von Bausteinen an, welche für die zersetzende Einwirkung von Säuren sehr empfänglich sind. Bei der Beurtheilung dieser Einwirkung ist jedoch nicht zu vergessen, daß sie nicht für alle Substanzen von gleicher *chemischer* Natur dieselbe ist, sondern daß sie auch wesentlich von deren *Aggregatzustande* bedingt wird, und sich daher nicht a priori feststellen läßt. Dieß ist auch gewiß die Ursache, weßhalb verschiedene Stellen an dem in Rede stehenden Bau so verschieden erhalten sind, obgleich ein Unterschied zwischen denselben in *chemischer* Hinsicht nicht zu entdecken ist.

13) Von denjenigen Agentien, welche eine chemische Einwirkung auf die Steine geübt haben können, sind jedenfalls Kohlensäure und Wasser die wichtigsten; die Reactionen derselben sind hinlänglich bekannt und erklärt.

Dasselbe gilt für die mehr mechanische Wirkung des Wassers durch bloßes Eindringen und späteres Gefrieren.

14) Nach neueren Untersuchungen bildet die Salpetersäure einen steten Bestandtheil der Atmosphäre; auch die Schwefelsäure kommt in der Luft volkreicher Städte, wo große Mengen Steinkohlen verbrannt werden, in solchem Verhältnisse vor, daß man wohl eine schädliche Einwirkung derselben auf das Material der Gebäude annehmen kann. So enthält z. B. nach den Bestimmungen von Dr. Angus Smith die Luft von Manchester 1 Thl. Schwefelsäure in 100000 Thln. Luft, in der Mitte der Stadt sogar 25 Thle. in 100000. Ohne Zweifel ist aber die Londoner Luft ebenso beladen mit Säure und daher für kalkige Gesteine sehr schädlich.

15) Die Schwefelsäure, wenn sie auf den Magnesiagehalt der Steine wirkt, veranlaßt in denselben durch Bildung einer krystallisirten Verbindung auch noch eine ähnliche zerstörende Wirkung, wie das in den Poren des Steines gefrierende Wasser. Hat ja doch ein französischer Chemiker den Vorschlag gemacht, die durch Gefrieren des Wassers zu zerbröckelnden Gesteine dadurch zu prüfen und zu erkennen, daß man sie mit Glaubersalzlösung durchdringen und diese darin krystallisiren läßt. In der That haben sich auch in anderen Fällen, wie z. B. an den irdenen Vasen im British Museum Abblätterungen in Folge der Entstehung und Krystallisation von salpetersaurem Kalk im Innern der Masse herausgestellt. Ebenso ist die Krystallisation von Bittersalz nach mancherlei Erfahrungen im Stande, Gewebe u, s. w., welche mit diesem Salze getränkt wurden, in hohem Grade zu schwächen und mürbe zu machen. Und so sind denn auch wirklich am Parlamentspalaste Efflorescirungen von schwefelsaurer Magnesia an verwitternden Stellen der Steine aufgefunden worden, wodurch also die ausgesprochene Theorie einen experimentellen directen Beleg erhält.

LXXVII.

Ueber die Porosität der Porzellanröhren; von Résal und Minary.

Aus den Comptes rendus, März 1862, t. LIV p. 682.

Im vorigen Jahre veröffentlichte Hr. Sainte-Claire Deville in den Comptes rendus t. LII p. 524 (polytechn. Journal Bd. CLX S. 359)

eine Abhandlung: „über den Einfluß, welchen die Wandungen gewisser Gefäße auf die Zusammensetzung durchgehender Gase ausüben.“ Bezüglich derselben theilten ihm Résal und Minary folgende Thatsache mit:

„Wir beabsichtigten für unsere Untersuchungen über die Zusammensetzung des Roheisens möglichst reine Kohle zu erhalten, und brachten daher Zuckerkohle, um sie bei voller Weißglühhitze zu calciniren, in ein innen glasirtes Porzellanrohr, so daß dieses vollständig gefüllt wurde; wir beobachteten hierbei eine ununterbrochene Entbindung von Kohlenoxydgas und Stickgas während der ganzen Dauer der Operation, welche wir auf sieben Stunden beschränken mußten, obgleich nach dieser Zeit die Gasentbindung noch so stark war wie früher. Nachdem wir das Rohr zerbrochen hatten, bemerkten wir, daß die innere Glasur sich gehoben hatte; die kleinen Erhabenheiten derselben lieferten den augenscheinlichen Beweis, daß die Gase des Feuerraums in das Innere eingedrungen waren, obgleich der überwundene Gegendruck nicht weniger als 4 Decimeter Wassersäule betrug.

Als wir solche Kohle in einem schmiedeeisernen Rohr calcinirten, welches wir in ein thönernes Rohr steckten, um die oxydirende Wirkung der Flamme zu vermeiden, zeigte sich die Gasentbindung nur während eines verhältnißmäßig sehr kurzen Zeitraumes.“

Hr. Deville bemerkt bezüglich dieser Versuche, daß es, um sich gegen die Folgen der Porosität sicher zu stellen, sehr rathsam ist, die porzellanenen Röhren und Gefäße, welche stark erhitzt werden sollen, äußerlich mit einer Schicht Feldspathglasur zu überziehen. So geschützte porzellanene Kolben konnte er zur Bestimmung der Dichtigkeit des Tellurdampfes ohne Nachtheil bis auf 1440° C. erhitzen.

LXXVIII.

Ueber den unter dem Namen Wootz bekannten indischen Gußstahl; von E. Fremy

Aus den Comptes rendus, März 1862, t. LIV p. 697.

Der indische Wootz ist schon seit der Zeit Alexanders des Großen mit Recht berühmt; dieser Stahl besitzt die so wichtige Eigenthümlichkeit, auch bei dem größten Härtegrade eine gewisse Zähigkeit zu behalten, und daher bei seiner Anwendung zu Meißeln und anderen schneidenden Instrumenten dem Ausbrechen wenig zu unterliegen.

Nachdem Baron C. Dupin in dem kürzlich erschienenen fünften Bande seines Werkes Sur la Force productive des Nations die höchst einfache Methode beschrieben hat, wornach die Indier das Stabeisen darstellen, wozu sie ganz kleine Oefen benutzen, welche ein einziger Arbeiter aufbaut und in Betrieb setzt, sagt er: „das so erhaltene vortreffliche Eisen zerschroten die Indier in kleine Stücke, und geben diese mit trockenen Holzspänen von Cassia auriculata und einigen grünen Blättern von Asclepias gigantea in kleine Tiegel. Wenn ihnen diese Blätter nicht zur Hand sind, werden sie durch diejenigen von Convolvulus laurifolia ersetzt. Die Verkohlung dieser Pflanzenstoffe genügt, wenn die Tiegel der erforderlichen Hitze ausgesetzt werden, zur Umwandlung des Eisens in Wootzstahl."

Bekanntlich ist der Hauptzweck der von mir veröffentlichten Arbeiten über den Stahl: zu beweisen, daß der Kohlenstoff nicht das einzige stahlerzeugende Element ist, und daß das gekohlte Eisen die charakteristischen Eigenschaften des Stahls erst dann annimmt, wenn man es mit dem Stickstoff verbindet, oder mit irgend einem anderen Körper, welcher dieselbe chemische Rolle wie dieser spielen kann; ein solcher ist der Phosphor.

Diese Theorie wird durch obige Mittheilungen über die Darstellung des indischen Stahls [46] bestätigt.

Ich habe nämlich gefunden, daß die Pflanzenstoffe, welche den Wootzstahl erzeugen, viel Stickstoff und Phosphor enthalten. Aus meinen Analysen geht hervor, daß der Stickstoff durch die Blätter der Asclepias gigantea geliefert wird, welche eine beträchtliche Menge milchichter und stickstoffhaltiger Säfte enthalten, und daß den Phosphor das Holz von Cassia auriculata liefert, dessen Asche fast ausschließlich aus phosphorsauren Salzen besteht.

Ich glaube daher, daß die vorzügliche Güte des Wootzstahles hauptsächlich der Anwendung von Pflanzenstoffen zugeschrieben werden muß, welche dem Eisen die Elemente der Stahlbildung liefern, nämlich den Phosphor und den Stickstoff. Die Natur des zur Darstellung des Wootzstahles verwendeten Stabeisens kann ebenfalls auf dessen Güte einen Einfluß ausüben; dieses Eisen wird nämlich stets bei niedriger Temperatur erzeugt; nun geht aber aus meinen Untersuchungen über die Stahlbildung hervor, daß solches Eisen sich stets mit Leichtigkeit in Stahl verwandelt, weil es nicht so mit Silicium, Schwefel und Arsenik verun-

---

46 Die Darstellung des Wootzstahls ist ausführlich beschrieben in Ure's Dictionary of arts, manufactures and mines, deutsche Bearbeitung von Karmarsch und Heeren, zweite Auflage, Prag 1857, Bd. III S. 349. A. d. Red.

reinigt ist, wie das Stabeisen, welches aus einem bei heißem Winde erblasenen Roheisen dargestellt wurde. Uebrigens werde ich alle auf die Qualität des Stahls bezüglichen Fragen in einer neuen Abhandlung erörtern, mit deren Ausarbeitung ich gegenwärtig beschäftigt bin.

Ich werde darin zeigen, daß der Phosphor bei der Stahlbildung eine wichtige Rolle spielt, indem ich beweise, daß die besten Stahlsorten Phosphor enthalten, und daß man, wenn dem gekohlten Eisen Phosphor in geeignetem Verhältniß zugesetzt wird, vortrefflichen Stahl erhält, der sich besonders durch die Härte empfiehlt, welche ihm ertheilt werden kann.

LXXIX.

Schwefelwasserstoffgas als Fällungsmittel bei Zugutemachung kupferarmer Schwefelkiese ꝛc.; von Carl Weltz, Berg- und Hütteningenieur in Norwegen.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1862, Nr. 15.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Bei dem Vorkommen massiver und fast immer mehr oder weniger kupferhaltiger Schwefelkiese hier in Norwegen tritt sehr häufig der Fall ein, daß der Kupfergehalt auf die Weise in der Masse vertheilt ist, daß jede mechanische Scheidung der gewonnenen rohen Erze, behufs Concentration des Kupfergehaltes in denselben, wenn auch nicht geradezu unmöglich wird, sich doch als ökonomisch unzulässig herausstellt. Da nun wieder die gewonnene Erzmasse in den meisten Fällen zu kupferarm war, um einer unmittelbaren Schmelzung unterworfen werden zu können, so suchte man früher durch Anwendung des bekannten sogenannten Kernröstungsprocesses eine mechanische Scheidung zu ermöglichen.

Ob dieser Proceß hier in Norwegen indeß, bei seinen vielen Mängeln und großen Unvollkommenheiten, jemals ein zufriedenstellendes Resultat geliefert hat, ist, allem Anscheine nach zu urtheilen, sehr zu bezweifeln. Nur an solchen Orten, wo die ausgeschiedenen Kerne oder auch die Rückstände von der Kernscheidung bei Verhüttung anderer schwer schmelzbarer, kieselreicher Kupfererze als vielleicht einziges erhaltbares und deßhalb willkommenes Flußmittel Anwendung finden konnten, und wobei also das in den Kiesen enthaltene wenige Kupfer nur als Nebenproduct

angesehen und unter diesen Umständen gewonnen wurde, — erschien der Betrieb dieser kupferarmen Schwefelkiesgruben einigermaaßen motivirt.

Von den Vorgängen dieses Processes, in großen Rösthaufen unter freiem Himmel den atmosphärischen Einflüssen preisgegeben und dadurch beeinträchtigt, konnte dann auch ein immer nur sehr unsicherer Erfolg erwartet werden, indem die Concentration des Kupfers in den Kernen nur an einzelnen Orten des Rösthaufens und überhaupt nur theilweise vor sich gehen konnte. Dadurch wurde dann wieder die nachfolgende Handscheidung eben so schwierig ausführbar, als unvollkommen, so daß der Unterschied des Kupfergehaltes zwischen Kern und Rinde häufig entweder ganz unbedeutend ausfallen mußte, oder auch die Scheidungskosten unverhältnißmäßig theuer zu stehen kamen. Immer aber mußte bei Gewinnung eines nur sehr geringen Theils Kupfer aus den Erzen wieder ein an Kupfer ziemlich reiches Residuum als unbrauchbar abgesetzt werden; denn die Rückstände auf nassem Wege mittelst Cementation weiter zu benutzen, wie es jetzt in Agordo der Fall ist, ließ sich der durch langen Transport zu hohen Eisenpreise wegen nicht mit Vortheil ausführen.

Unter diesen Umständen war also von einem fortgesetzten Betriebe dieser an Kupfer meistens nur sehr armen, aber damit zugleich auch sehr mächtigen Schwefelkieslagerstätten nur wenig zu erwarten. Um nun dem gänzlichen Darniederliegen der betreffenden Gruben womöglich vorzubeugen, wurde der erfolgreiche Entschluß gefaßt, durch Gewinnung von Schwefel aus den Schwefelkiesen dieselben aufrecht zu erhalten, ein Gedanke, welcher trotz der von der Küste ziemlich entfernten Lage der meisten Schwefelkiesgruben zur Ausführung gekommen ist, und waren ohne Zweifel die früheren weniger guten Communicationsmittel Schuld daran, daß man keinen Schwefel gewann, da ein verhältnißmäßig so billiger Handelsartikel, wie es der Schwefel ist, keine sehr hohen Transportausgaben zu tragen vermag. Um nun die bei den gewöhnlichen Schwefeltreiböfen anzuwendenden theuern eisernen und thönernen Retorten oder Röhren entbehrlich zu machen, wurde versucht, durch unmittelbare Einwirkung der freien Flamme auf die Kiese diese abzutreiben, indem man bei Gewinnung des Schwefels auf diese Weise nicht allein eine möglichst vollkommene Abschwefelung der Kiese erwarten zu können glaubte, sondern sich auch eine Ersparung an Brennmaterial in Aussicht stellte.

Aus den zu diesem Zwecke und in mehreren verschiedenartig construirten Apparaten angestellten Versuchen ließ sich indeß, der vielen Hindernisse und Störungen wegen, welche dabei eintraten, kein bestimmtes ökonomisch vortheilhaftes Resultat hinsichtlich der Schwefelgewinnung ableiten, und der Erfolg war insofern ein zweifelhafter. Aber eine andere,

bei Durchführung dieser Versuche beobachtete Erscheinung gab denselben sehr bald eine ebenso unerwartete, als in ihren Folgen erfreuliche Richtung und ließ die Schwefelgewinnung dadurch wieder in den Hintergrund treten. Es war dieß nämlich die bei diesen Versuchen unter gewissen Umständen sich entwickelnde Menge von Schwefelwasserstoffgas. Die Bildung oder Entwickelung dieser Gasart war so auffallend energisch und bedeutend, daß es sich erwarten ließ, dieses Gas als billiges Fällungsmittel für das Kupfer im Großen anwenden zu können.

Als Thatsache ließ sich hiernach die Möglichkeit der Erzeugung größerer Quantitäten Schwefelwasserstoffgas nicht länger bezweifeln; aber ob oder inwiefern die Anwendung desselben im Großen als Fällungsmittel für Kupfer auch als praktisch ausführbar und ökonomisch vortheilhaft angesehen werden konnte, darüber ließ sich vorläufig und ohne fortgesetzte Versuche noch nichts mit Sicherheit bestimmen. Für die Erlangung eines Resultats auch in dieser Beziehung kam nun ein günstiger Umstand sehr zu statten. Es war dieß das Vorhandenseyn großer Mengen Rückstände von den früheren, viele Jahre hindurch betriebenen Kernröstungsarbeiten, welche noch viel Kupfer und zwar theilweise in löslicher Form als schwefelsaures Kupferoxyd enthielten.

Bei den weiteren Versuchen war es deßhalb darauf abgesehen, diese durch Wasser in Lösung gebrachten Salze auf eine zweckdienliche Weise mit dem Schwefelwasserstoffgas in Berührung zu bringen. Um die Einwirkung des Gases zu erleichtern, die reine Ausfällung des Kupfers bewirken zu können, und zwar auf die Weise, daß nichts von dem Schwefelwasserstoffgase unbenutzt entweicht, hat sich dieß bisher auf keine andere Weise bewerkstelligen lassen, als dadurch, daß man das Gas in mehrere mit einander in Verbindung stehende Kammern eintreten und die Lauge in Regenform von oben durch diese Kammern tropfen ließ. Der Erfolg bei Anwendung eines solchen Fällungsapparates ist überhaupt ein sehr zufriedenstellender. Die Reaction geht mit Leichtigkeit und ohne Gasverlust vor sich. Das Präcipitat sinkt leicht in der Mutterlauge zu Boden, und der weiteren Behandlung des auf diese Weise erhaltenen Schwefelkupfers, als: Decantiren, Filtriren, Trocknen und endliche Verarbeitung desselben entweder zu Kupfervitriol oder reguliniſchem Kupfer, treten weiter keine wesentlichen Schwierigkeiten in den Weg. Das erzeugte Product ist nicht allein ein sehr billiges, sondern auch, je nach der Behandlung desselben, ein fast chemisch reines.

Es ist hierdurch also das Problem gelöst, einen chemischen Proceß, dessen Ausübung bislang nur dem Laboratorium vorbehalten war, auf die Anwendung im Großen mit Vortheil überführen zu können. Damit

zugleich gelang es denn auch, die vor Anwendung dieses Processes fast ganz werthlosen, an Kupfer armen Schwefelkieslagerstätten in jetzt sehr werthvolle Gruben umzuwandeln.

Wenden wir uns nach diesen geschichtlich einleitenden Mittheilungen zu dem Apparate selbst und dessen Betriebe, so wie er jetzt in der Praxis Anwendung findet und bei dem man bisher stehen geblieben ist, ohne jedoch damit die Meinung aussprechen zu wollen, daß er keiner weiteren Verbesserung fähig sey.

Da der Apparat keine sehr hohe Temperatur auszuhalten hat, indem diese nie zum Schmelzen des Schwefelkieses steigen darf, so läßt sich derselbe füglich auch aus gewöhnlichen, nur einigermaßen feuerfesten Bruchsteinen herstellen; quarzreicher feinkörniger Gneiß oder Granit, Glimmerschiefer, Sandsteiu u. dgl. mehr werden dazu auch tauglich seyn. Um demselben mehr Festigkeit zu ertheilen und außerdem dem Entweichen der Gase durch das Gemäuer so viel als möglich vorzubeugen, wird außer einer leichten Verankerung auch zugleich eine 6 bis 8 Zoll dicke Futtermauer angebracht und ein Zwischenraum von etwa 2 bis 3 Zoll zwischen dieser und dem äußeren Gemäuer mit feinem Sand, zerstoßener Schlacke u. s. w. ausgefüllt.

Da ferner bei der unmittelbaren Einwirkung der Flamme auf den Schwefelkies bei Gegenwart von freiem Sauerstoff die Bildung von Schwefelwasserstoffgas verhindert oder auch der schon gebildete Theil desselben wieder zersetzt werden würde, so ist es auch eine Hauptbedingung für das Gelingen des Processes, allen freien Sauerstoff oder solche Verbindungen desselben, welche das Schwefelwasserstoffgas zerstören — wie z. B. die schweflige Säure — aus dem Apparate fern zu halten. Bei gewöhnlicher Rostfeuerung führt die Flamme, wie bekannt, immer mehr oder weniger unzersetzte Luft mit in den Ofenraum, und konnte deßhalb, um der eben angedeuteten Bedingung zu entsprechen, nur Generatorgasfeuerung und zwar mit Gebläseluft zum Ziele führen. Weiter unten werden wir diesen Umstand näher in Betrachtung ziehen.

Zur näheren Erläuterung der Einrichtung des Schwefelwasserstoff-Apparates mögen die Figuren 7, 8 und 9 dienen, und kommt derselbe folgendermaßen in Anwendung:

Anfangs wird der Kiesofen oder Kasten B, wie wir ihn der Kürze wegen nennen wollen, durch die Oeffnung e mit Schwefelkiesstücken von der Größe eines Kinderkopfes bis zu der einer Haselnuß bis etwa 6 Zoll unter der Feuerbrücke f besetzt, nachdem die Oeffnungen g, g, g, g mit gußeisernen Thüren verschlossen und mit Lehm luftdicht verstrichen sind. Dann bringt man auf den Rost a des Generators A eine Schicht glühender Kohlen, und füllt denselben nachgerade ganz bis zum Deckel

mit einem beliebigen, am besten unverkohlten Brennmaterial von der Größe einer geballten Faust und auch kleiner bis zu Sägespänen, oder mit Kohlenlösche. Die hermetisch schließbare Füllöffnung wird nun so lange offen erhalten, bis die Gluth die Formen c, c erreicht hat. Es ist hierzu nur ganz kurze Zeit nöthig, indem der natürliche Luftzug durch den Aschenfall und Reinigungscanal d, welcher ebenfalls so lange offen steht, durch den Generator hindurch dieß sehr bald bewirkt. Nachdem nun die Füllöffnung sowohl, als auch der Aschenfall d, erstere mittelst eines eisernen Deckels und letzterer mittelst Sand, Lehm- und Kohlenlösche ꝛc. hermetisch verschlossen worden sind, wird durch die Formen c, c, je nach der Beschaffenheit und dem Bedarf des Brennmaterials, auch ein mehr oder weniger starker Gebläsestrom zugeführt, welcher die dadurch erzeugten Gase zwingt, ihren Weg durch den Rost a und dem Gascanal h nach der Feuerbrücke f zu nehmen. Hier werden dieselben mittelst der Windleitung i, welche durch mehrere kleine Oeffnungen k, k an der Feuerbrücke einmündet, wieder mit einer gewissen Quantität Verbrennungsluft in Berührung gebracht, durch die Oeffnung e mittelst eines glühenden Eisens entzündet und zum Theil verbrannt. Durch die hierdurch erzeugte Flamme wird nun wieder die nöthige Temperatur in dem mit Schwefelkies besetzten Kasten B hervorgebracht und der Schwefelkies selbst, ohne zu schmelzen, nur bis zum Glühen erhitzt. Beim Durchgange der vom Generator kommenden und auch an der Feuerbrücke nur unvollkommen verbrannten Gase durch den glühenden Schwefelkies erzeugt sich jetzt das Schwefelwasserstoffgas, welches mit den übrigen Gasarten und Verbrennungsproducten zugleich seinen Weg unter den Rücken l hin durch die Oeffnungen m, m ꝛc. und weiter durch den Canal n nach dem Fällungsapparat nimmt. Ist das Brennmaterial im Generator etwa bis zur Hälfte in demselben niedergesunken, so wird dasselbe durch neues ersetzt, welches durch die Füllöffnung ohne Weiteres eingeführt wird, und ohne daß hierdurch eine wesentliche Störung des Processes eintritt. Sobald der in dem Apparat befindliche Schwefelkies einen gewissen Theil seines Schwefelgehaltes abgegeben hat, und dadurch zur Erzeugung von Schwefelwasserstoffgas untauglich geworden ist, so wird etwa die Hälfte desselben durch die Oeffnungen g, g ausgezogen und durch e wieder mit neuem Schwefelkies besetzt. Der Proceß wird allerdings hierdurch so lange unterbrochen, als diese Arbeit währt; da sich dieselbe indeß nur höchstens ein Mal in 24 Stunden wiederholt und in wenigen Minuten ausführbar ist, so wird dadurch auch verhältnißmäßig nur sehr wenig Zeit verloren gehen. Je nach der Güte des Bau- und Brennmaterials kann dann auch ein solcher Apparat mit nur ganz kurzen Unterbrechungen fortwährend im Betriebe erhalten werden.

Das Verfahren, auf diese Weise Schwefelwasserstoffgas zu erzeugen, entweder behufs Fällung des Kupfers im Großen oder irgend eines anderen technischen Zweckes, beruht demnach auf der Einwirkung gewisser Generator-Gasarten auf Schwefelkies in erhöhter Temperatur, und mag der chemische Hergang dabei nach den bei der praktischen Ausführung beobachteten Erscheinungen etwa folgender seyn:

Wie bereits weiter oben erwähnt, kann der Generator mit jedem beliebigen, am vortheilhaftesten jedoch mit unverkohltem Brennmaterial gespeist werden. Durch mehrfach wiederholte Versuche hat sich nämlich ergeben, daß bei Anwendung von verkohltem Brennmaterial, im Vergleich zu dem unverkohlten, eine nur sehr mäßige Schwefelwasserstoffgas-Entwickelung erlangt wird. Dieser Umstand mußte zu der Folgerung veranlassen, daß die Destillationsproducte des unverkohlten Brennmaterials aus hauptsächlich wirksam bei unserem Proceß auftreten, und daß unter diesen Producten wieder — wie sich aus dem Folgenden näher ergeben wird — die Kohlenwasserstoffverbindungen ein ganz besonders kräftiges Agens abgeben. Es läßt sich dieß auch versuchsweise durch unmittelbare Einbringung von schon fertigem Theer oder Pech in den Apparat deutlich genug ersehen. Da ferner ein Gasgenerator mit aufwärtsgehender Verbrennung auch eine im Vergleich mit dem mit umgekehrter Verbrennung — unter übrigens gleichen Umständen — geringere Schwefelwasserstoffmengen liefert, so läßt sich aus dieser Erscheinung wieder schließen, daß auch der freie Wasserstoff wesentlich zur Schwefelwasserstoffbildung beiträgt. Es unterliegt nämlich der aus dem unverkohlten Brennmaterial sich entwickelnde Wasserdampf bei einem Generator mit umgekehrter Verbrennung beim Durchgange desselben durch die glühende Kohlenschicht einer vollständigen Zersetzung, und liefert deßhalb auch mehr freien Wasserstoff, als es bei gewöhnlichen Gasgeneratoren der Fall seyn kann, wo der in den oberen Regionen des Generators aus dem Brennmaterial sich entwickelnde Wasserdampf, ohne Gelegenheit zu haben mit glühenden Kohlen in Berührung zu kommen, unzersetzt mit in den Ofenraum gelangt. Außerdem scheint gerade durch diese umgekehrte Verbrennung die Erzeugung von größeren Kohlenwasserstoffmengen befördert zu werden, was bei den gewöhnlichen Generatoren nicht in dem Grade der Fall seyn wird.

Die bei der Holzköhlerei beobachteten Vorgänge und mehrfach bestätigten Erscheinungen, welche diese Meinung wesentlich unterstützen, und wonach unter anderm bei schneller Verkohlung weniger, bei langsamer Verkohlung hingegen mehr Kohle gewonnen wird, deuten auch hier auf ein ähnliches Verhalten des Herganges bei dem Verbrennungsproceß im Generator mit umgekehrter Verbrennung und schneller Verkohlung einerseits, und dem Verbrennungspro-

ceſſe im gewöhnlichen Generator und langſamer Verkohlung andererſeits. In dem Generator mit umgekehrter Verbrennung langt nämlich das Holz faſt noch ganz unverändert vor dem Gebläſeſtrom an, wird hier plötzlich der Einwirkung einer höheren Temperatur ausgeſetzt und dadurch wieder eben ſo plötzlich zerſetzt. Durch eine ſolche plötzliche Zerſetzung ſcheinen nun Verbindungen zu entſtehen, welche ſich durch größere Mengen chemiſch gebundenen Kohlenſtoffs auszeichnen. Der ſehr bedeutende Kohlenverluſt, welcher bei der Holzköhlerei durch eine zu ſchnell ſich ſteigernde Temperatur im Meiler, alſo durch zu raſche Verkohlung nnd zu plötzliche Zerſetzung des Holzes entſteht, möchte ſich ebenfalls daraus erklären laſſen, daß der Sauerſtoff- und Waſſerſtoffgehalt der Holzfaſer anſtatt zu Waſſer zuſammen zu treten, Kohlenwaſſerſtoff und Kohlenſäure bildet, wodurch dann wieder eine entſprechende Quantität Kohlenſtoff in Gasform entführt wird, welche für die Kohlengewinnung verloren iſt. Die Vorgänge bei einem gewöhnlichen Generator mit aufwärts gehender Verbrennung mögen in dieſer Beziehung weſentlich verſchieden von den vorigen ſeyn. Hier wird nämlich das Holz, bei ſeinem Vorrücken nach unten, durch den aufſteigenden Gasſtrom nachgerade erwärmt und endlich verkohlt, bis es in dieſem ſchon verkohlten Zuſtande von dem Gebläſeſtrom oder natürlichen Zuge erreicht wird, und dabei wahrſcheinlich eben ſo weſentlich von den vorigen verſchiedene Zerſetzungsproducte bildet. In dieſer allmählich ſteigenden Temperatur, worin das Holz langſam niederſinkt, ſcheinen die Beſtandtheile desſelben auch wieder mit verſchiedenen Verwandtſchaftsäußerungen aufzutreten und eben ſo verſchiedene Verbindungen mit einander einzugehen, ſo daß hier weniger Kohlenwaſſerſtoff mit Kohlenſäure, hingegen aber mehr Waſſer reſultirt. Durch dieſen Vorgang, ganz analog mit dem einer langſamen Verkohlung, wird ſich alſo derjenige Theil des Kohlenſtoffs im Holze des Meilers gewinnen laſſen, welcher bei der vorigen umgekehrten Generatorverbrennung oder ſchnellen Verkohlung durch Bildung von Kohlenwaſſerſtoff und Kohlenſäure mit den übrigen Zerſetzungsproducten entführt wurde, und alſo für den Verkohlungsproceß verloren gehen mußte. In den Lehrbüchern und Zeitſchriften, welche dieſen Gegenſtand behandeln, findet man allerdings Analyſen von Generatorgaſen mitgetheilt; aus dieſen läßt ſich indeß ein Gehalt an Kohlenwaſſerſtoffgas nur ſelten erſehen, und wenn dieß der Fall iſt, ſo ſind die gefundenen Mengen desſelben immer nur verſchwindend klein. Allerdings ſind die meiſten dieſer Analyſen mit gewöhnlichen Generatorgaſen aus aufwärtsgehender Verbrennung hervorgegangen — vorgenommen, und deßhalb für unſern Zweck von weniger Bedeutung. Da es aber auch ſolche gibt, welche Generatorgaſe aus umgekehrter Verbrennung unterſucht

haben, und da es ferner für die richtige Beurtheilung und das Verstehen unseres Processes von Wichtigkeit ist, den Kohlenwasserstoffverbindungen ihren Einfluß dabei einzuräumen, so mußte auf die Vorgänge des Gasgeneratorbetriebes hier etwas näher eingegangen werden.

Ferner möchte noch das bekannte Vermögen der sogenannten Pultfeuerung, sehr hohe Temperaturen hervorbringen zu können, unserer Meinung über die Kohlenwasserstoffbildung günstig seyn. Die Bedingungen nämlich, unter welchen das Holz hier zur Verbrennung kommt, sind denjenigen ziemlich ähnlich, welche bei dem Generator mit umgekehrter Verbrennung obwalten. Während nämlich durch die auch bei der Pultfeuerung eintretende plötzliche Zersetzung des Holzes der Kohlenstoff sich einer größeren Menge Wasserstoffs bemächtigt, wird ein verhältnißmäßig eben so großer Theil des Wasserstoffs der Wasserbildung entzogen werden müssen, und erst an der Feuerbrücke zur Verbrennung gelangen; und da die gebildete Kohlensäure auf ihrem Wege nach der Feuerbrücke wieder mit glühenden Kohlentheilchen in Berührung kommt, so wird dieselbe auch — zum Theil wenigstens — Gelegenheit bekommen, sich wieder zu Kohlenoxyd zu reduciren. Auf diese Weise mögen also bei der Pultfeuerung größere Mengen brennbarer Gasarten an der Feuerbrücke zur Verbrennung gelangen, als es bei der gewöhnlichen Rostfeuerung der Fall seyn wird. Da nun außerdem, wie bemerkt, durch die anderweitige Disposition eines Theils des Wasser- und Sauerstoffs die Wasserbildung auf dem Rost beeinträchtigt wurde, so wird auch die Wärme bindende Eigenschaft des Wasserdampfes, als in geringerer Menge vorhanden, weniger deprimirend auf den Wärmeeffect der zu verbrennenden Gase einwirken können.

Diesem nach wird also unser Gasgenerator folgende Gasarten liefern:

1) Stickstoffgas, aus der zugeführten Gebläseluft;

2) Kohlensäure, herrührend von der unmittelbaren Verbrennung des Brennmaterials vor dem Gebläse, von der Zersetzung des hygroskopischen Wassers durch Kohle und auch von der directen Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff aus der Holzfaser;

3) Kohlenoxyd, erzeugt beim Durchgange der Kohlensäure durch die glühende Kohlensäule;

4) Wasserdampf, entstanden aus dem unzersetzten hygroskopischen Wasser des Brennmaterials und aus demjenigen Theile des Sauerstoffs und Wasserstoffs in der Holzfaser, welcher nicht zur Bildung von Kohlenwasserstoff und Kohlensäure verwendet wurde;

5) Wasserstoff, entsprungen aus der Zersetzung des hygroskopischen Wassers und aus der Holzfaser, insofern diese unter den obwalten-

den Umständen weder durch Kohlenstoff noch Sauerstoff gebunden wurde, endlich

6) Kohlenwasserstoff, hervorgehend aus der directen Verbindung des Wasserstoffs mit dem Kohlenstoff aus der Holzfaser, und dann auch noch aus den im Brennmaterial schon ursprünglich vorhandenen Kohlenwasserstoffverbindungen.

Betrachten wir diese verschiedenen Gasarten ihrem Einflusse nach, welchen sie auf die Schwefelwasserstoffbildung auszuüben im Stande sind, so wird:

ad 1. Der Stickstoff sowohl die Feuerbrücke als auch die übrigen Theile des Apparates passiren können, ohne irgendwo chemisch einzuwirken.

ad 2. Die Kohlensäure scheint auf den Schwefelkies in erhöhter Temperatur gar keinen Einfluß zu haben.

ad 3. Das Kohlenoxyd, ohne irgend eine Einwirkung auf erhitzten Schwefelkies oder Schwefeldampf auszuüben, wird größtentheils an der Feuerbrücke zu Kohlensäure verbrennen, und auf diese Weise als Hauptbrennmaterial zur Hervorbringung der nöthigen Temperatur im Apparate beitragen.

ad 4. Der Wasserdampf spielt bei unserem Proceß jedenfalls eine etwas zweideutige Rolle. Obgleich derselbe auf den glühenden Schwefelkies (FeS^2) wahrscheinlich keine zersetzende Wirkung hat, so wird sich eine solche doch gewiß einfinden, sobald der Schwefelkies durch den Einfluß der erhöhten Temperatur einen Theil seines Schwefelgehaltes verloren hat, und es werden Schwefelwasserstoff und Eisenoxyd entstehen, was insofern für unseren Zweck erwünscht ist. Aber das auf diese Weise entstandene Eisenoxyd oder Oxydul wird sich wahrscheinlich wieder auf Kosten des schon gebildeten Schwefelwasserstoffes in Schwefeleisen umwandeln, wodurch also der eben angedeutete Vortheil sehr problematisch erscheinen muß.

ad 5. Derjenige Theil des freien Wasserstoffs, welcher der Verbrennung an der Feuerbrücke entgeht, wird beim Zusammentreffen mit dem Schwefeldampfe im Apparate mit demselben unmittelbar zu Schwefelwasserstoff zusammentreten, und erscheint deßhalb sehr wirksam für unsern Proceß.

ad 6. Endlich aber tritt allem Anscheine nach der Kohlenwasserstoff als das wirksamste Agens für unsern Proceß auf, indem bei Gegenwart von Schwefeldampf in einer gewissen Temperatur die Zersetzung desselben schnell und vollkommen vor sich zu gehen scheint. Der neben Bildung von Schwefelwasserstoffgas hierbei zugleich frei werdende Kohlenstoff läßt in Form von ungemein feinen Partikelchen in dem Präcipitate sich nachweisen.

Demnach läßt sich erwarten, daß, je mehr die Construction des Apparates und die darin auszuführenden Arbeiten dazu geeignet sind, vielen freien Wasserstoff und viele Kohlenwasserstoffverbindungen mit dem glühenden Schwefelkies möglichst vollkommen in Berührung zu bringen, desto größer der Erfolg unseres Processes seyn wird.

Was nun die Anwendung dieses Schwefelwasserstoffgases zur Kupferfällung betrifft, so wird dasselbe mit den Verbrennungsproducten zugleich in ein System von Kammern geführt, welche mit gewissen Rauchkammern der Schmelzöfen Aehnlichkeit haben. Oben auf den Kammern sind durchlöcherte hölzerne oder bleierne Kästen angebracht, welche die kupferhaltige Lauge aufnehmen und durch die Löcher als feinen Regen in die Kammern wieder entlassen. Die Lauge kommt hier mit dem Schwefelwasserstoff in Berührung, ein Theil Schwefelkupfer wird ausgefällt, und mit der übrigen Lauge in einen zickzackförmigen Canal geführt. Hier setzt sich das gefällte Schwefelkupfer ab, und die aufs Neue geklärte Lauge wird auf dieselbe Weise wieder in die Kammern zurückgeführt, und dieß so lange wiederholt, bis alles Kupfer ausgefällt ist, und die Mutterlauge nach Schwefelwasserstoff riecht. Sobald dieser Zustand eintritt, wird das Präcipitat nebst der Mutterlauge in ein Decantirungsgefäß abgelassen und eine neue Partie Kupferlauge unter Behandlung genommen. In dem Decantirungsgefäß setzt sich das Schwefelkupfer sehr bald ab, und, nachdem die Mutterlauge decantirt worden ist, wird das Schwefelkupfer auf aus thierischen Stoffen — Haare oder Wolle — hergestellte Filter abgelassen, und hier gewaschen, um es von den Eisensalzen zu befreien. Das Präcipitat, auf den Filtern in einem plastischen Zustande zurückgehalten, läßt sich in jede beliebige Form bringen, wird in das Trockenhaus geschafft, und entweder durch Hülfe der Luft allein, oder durch künstliche Wärme getrocknet.

Dieß Product enthält, je nach den Umständen, von 20 bis 40 Proc. Kupfer, und ist mit mehr oder weniger freiem Schwefel und Kohle verunreinigt. Aufbewahrt in größeren Quantitäten, ist es sehr geneigt zur Selbstentzündung, kann aber leicht durch ein festes Zusammenpacken, wodurch die Luft ausgeschlossen wird, davor geschützt werden.

Aus der Beschaffenheit des auf diese Weise erhaltenen Präcipitats läßt sich nun leicht ersehen, daß es für die weitere Bearbeitung entweder zu Kupfervitriol oder reguliniſchem Kupfer ein vorzügliches Material abgibt.

Vorläufig läßt sich der im Präcipitate enthaltene freie Schwefel leicht durch Destillation gewinnen.

Behufs Kupfervitriolfabrication ist eine mit einiger Vorsicht

durchgeführte Flammofenröstung und nachfolgende Lösung des gebildeten Salzes hinlänglich, um einen chemisch reinen Kupfervitriol zu gewinnen.

Soll endlich das Präcipitat zu reguliniſchem Kupfer verarbeitet werden, so läßt sich auch dieß durch einen sehr einfachen Flammofenproceß bewerkstelligen. Da sich nämlich Schwefelkupfer und Kupferoxyd gegenseitig zu reguliniſchem Kupfer reduciren, so wird eine gewisse Menge Schwefelkupfer auf einem Flammofenherde todtgeröstet, ein anderer Theil Schwefelkupfer dahingegen, um der Oxydation desselben vorzubeugen, schnell eingeschmolzen. Das Kupferoxyd im noch glühenden Zustande wird nach gerade mit dem geschmolzenen Schwefelkupfer zusammengebracht, bis das Aufhören der Entwickelung von schwefliger Säure zu erkennen gibt, daß das ganze Metallbad in reguliniſches Metall umgewandelt worden ist, dessen weitere Behandlung hier als bekannt vorausgesetzt werden kann.

Das bisher Mitgetheilte mag hinreichen, um sich den Proceß mit seinen Eigenthümlichkeiten verdeutlichen zu können.

Was das ökonomiſch Vortheilhafte desselben, der sogenannten Cementation gegenüber anbelangt, so liegt der Grund keineswegs allein darin, daß er das Eisen ganz und gar entbehrlich macht, sondern es sind noch andere Gründe vorhanden, welche denselben als vortheilhaft erscheinen lassen. Unter diesen will ich außer der Erzeugung eines fast chemisch reinen Kupfers oder Kupfervitriols, was unser Proceß zuläßt, nur auf den Zustand des zur Erzeugung von Schwefelwasserstoffgas angewendeten Schwefelkieses aufmerksam machen.

Der kupferhaltige Schwefelkies wird nämlich während der Schwefelwasserstofferzeugung und als Folge davon zu einer niedrigeren Schwefelungsstufe zurückgeführt, ohne oxydirt zu werden. Die hierdurch hervorgebrachte Porosität des Schwefelkieses disponirt nun wieder im hohen Grade die Bestandtheile dieser aufgelockerten Schwefelbrände, bei Einwirkung der Luft sich in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit fast vollständig zu oxydiren und schwefelsaure Salze zu bilden, wodurch es dann wieder möglich wird, selbst an Kupfer reichere Schwefelkiese, ohne größere Verluste auf nassem Wege zu Gute zu machen. Wie bekannt, hat es nämlich seine Schwierigkeiten, durch gewöhnliche Haufenröstung und Verwitterung das Kupfer in den Schwefelkiesen nur einigermaßen vollkommen in lösliche schwefelsaure Salze umzuwandeln. Die Ursache liegt in den Unvollkommenheiten der Haufenröstung überhaupt, dann aber darin, daß die schon während der Röstung sich bildenden schwefelsauren Salze wieder zersetzt werden. Der Hauptzweck der Röstung wird hierdurch gerade beeinträchtigt, das Ausbringen des Kupfers wieder höchst unvollkommen und der ganze Proceß

also auch wieder ökonomisch unzulässig. Unter diesen Umständen wird deßhalb auch gewöhnlich eine directe Schmelzung solcher reicheren Erze vorzuziehen seyn. Bei Behandlung der kupferhaltigen Schwefelkiese durch unseren Proceß wird diesem Uebel vorgebeugt und dadurch wieder die Möglichkeit gegeben, selbst reichere kupferhaltige Schwefelkiese mittelst des nassen Weges und seinen Vortheilen behandeln zu können, ohne zu reiche Rückstände absetzen zu müssen.

Da eine Uebersicht der Oekonomie des Betriebes mittelst Schwefelwasserstoffes bei Zahlenangaben dadurch hoffentlich deutlicher erscheinen wird, wenn dieß vergleichend mit irgend einem anderen Betriebe geschieht, wo die Verhältnisse und übrigen Umstände dieß zulassen, so werde ich hier eine vergleichende Zusammenstellung des Betriebes zu Foldal in Norwegen mit dem zu Agordo in Italien anstellen.

Die Zahlenangaben von Agordo sind aus Rivot's Kupferhüttenkunde — übersetzt von Dr. Hartmann — entnommen, während die angegebenen Resultate von Foldal unter eigener Betriebsführung erlangt sind.

Im Jahre 1853 waren die Ausgaben für die Cementation in Agordo, und zwar bei einer Production von 136 Tonnen Kupfer, folgende:

Eisen	Roheisen	401,50	Ton. à	224,00 Fr.	89436,00 Fr.
	Holz	213,15	„ à	10,52 „	2224,34 „
	Holzkohlen	440,75	„ à	57,25 „	25232,94 „
	Torf	407,80	„ à	12,20 „	4965,16 „
	Arbeitslöhne	2400	Schichten à	2 „	4800,00 „
	Reparaturen, Gezähe und diverse Kosten				17000,00 „
	Summa der jährlichen Ausgaben				128876,47 Fr.

wonach also die Cementationsausgaben für 1 Tonne Kupfer auf etwa 947,62 Francs zu stehen kommen.

Bei Anwendung von Schwefelwasserstoffgas anstatt Eisen würden die Ausgaben für die Darstellung derselben Quantität Kupfer, nach dem wirklichen Verbrauche in Foldal, aber berechnet zu denjenigen Preisen, welche zu Agordo gelten, folgende gewesen seyn:

Schwefelwasserstoff	Holz	646	Ton. à	10,52 Fr.	6795,92 Fr.
	Holzkohle	323	„ à	57,25 „	18491,75 „
	Torf	969	„ à	12,20 „	11821,80 „
	Arbeitslöhne	8292	Schichten à	2 „	16584,00 „
	Reparaturen, Gezähe und diverse Kosten				17000,00 „
	Summa der jährlichen Ausgaben				70693,47 Fr.

wonach also wieder bei Abwerfung des Cementations- und Anwendung des Schwefelwasserstoffprocesses eine jährliche Ersparung von 58182,97 Fr. zu erreichen seyn würde, indem, während bei ersterem 1 Tonne Kupfer auf 942,62 Fr. zu stehen kommt, bei letzterem dieselbe mit nur 519,82 Fr. dargestellt werden kann.

Die Kosten des Schwefelkieses, welcher zur Schwefelwasserstoffbildung benutzt wird, können hierbei keineswegs berücksichtigt werden, indem derselbe als Material für die Kupfergewinnung unter allen Umständen gewonnen und gefördert werden muß.

Es verdient noch bemerkt zu werden, daß das oben angegebene Verhältniß zwischen Holz, Kohle und Torf bei unserem Proceß keineswegs als ein bestimmtes oder constantes zu betrachten ist. Vorausgesetzt, daß das Holz sowohl, als auch der Torf dabei im lufttrockenen Zustande verwendet werden, so kann dieß Verhältniß auch in jeder beliebigen Weise abgeändert werden. Holz und Torf ersetzen sich nämlich, und zwar mit gleichem Effect, gegenseitig, so daß 1 Tonne Holz dieselbe Wirkung leistet, wie 1 Tonne Torf und umgekehrt, und kann sogar je nach den Umständen der Proceß nur mit einer dieser Sorten Brennmaterial, entweder Holz oder Torf, durchgeführt werden. Der jüngste Torf aus fast noch unzersetzten Vegetabilien, hauptsächlich Moosarten bestehend, hat bei uns die besten Resultate gegeben. Eben so läßt sich Buschwerk, Reisig, Späne u. dgl. m. mit gleich gutem Effect anwenden, wobei dann wieder die Anwendung von Kohle sehr eingeschränkt und sogar ganz überflüssig werden kann, indem dieselbe hauptsächlich nur dazu dient, die Entzündbarkeit des Torfes oder der größeren Holzstücke zu befördern und die Zwischenräume auszufüllen. Wenn also, bedingt durch locale Umstände, das eine oder andere dieser Brennmaterialien den Vorzug verdient, so werden dadurch auch wieder die übrigen mehr oder weniger entbehrlich gemacht.

Welche erfreuliche Folgen unser Proceß hier in Norwegen überhaupt ganz besonders für Foldal mitgeführt hat, läßt sich daraus schon abnehmen, daß die an Kupfer armen Schwefelkiesgruben vor einigen Jahren ganz darnieder lagen und erst wieder durch den Schwefelwasserstoff ins Leben gerufen sind. So z. B. wurden in Foldal früher häufig Versuche angestellt, die kupferhaltige Lauge, welche aus den Rückständen von der Kernröstung in großer Menge hervorquoll, durch Eisen zu Gute zu machen. Diese mißlangen indeß immer, nicht sowohl der Eisenpreise wegen, sondern ganz besonders dadurch, weil diese Lauge zugleich mit großen Mengen Eisenoxydsalzen — und deßhalb ganz blutroth gefärbt — hervortrat, wodurch dann natürlicherweise auch der Eisenverbrauch unverhältnißmäßig hoch ausfallen mußte. Seit Einführung unseres Processes

hier durch meinen verehrten, leider zu früh verstorbenen Freund, Bergmeister Sinding, werden jetzt diese Rückstände auf Kupfer benutzt, dabei nicht unbedeutende Mengen Kupfer gewonnen, und zwar zu ganz ungemein billigen Preisen.

Endlich bin ich bereit, nähere Auskunft über unseren Proceß mitzutheilen und füge, möglicher Anfragen wegen, hier meine Adresse bei, wie folgt:

Dovre Postaabnerie pr. Christiania in Norwegen.

LXXX.

Anwendung von schwefligsauren Salzen zur Auflösung des Jods; von O. Hesse.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1862, Bd. CXXII S. 225.

Soll das käufliche Jod auf seinen Gehalt an Jod mittelst Silberlösung geprüft werden, so wendet man meist zur Auflösung desselben schweflige Säure an, welche wegen des verdünnten Zustandes, in welchem sie zur Anwendung kommen muß, nur langsam auf die pulverförmige Substanz wirkt, so daß leicht Tage verstreichen, bis sich alles gelöst hat. Substituirt man aber die schweflige Säure durch eines ihrer Alkalisalze, am besten das Ammoniaksalz, so kann man die Auflösung des Jods in wenigen Minuten erreichen, wenn man für hinlängliche Concentration der Lösung des schwefligsauren Salzes gesorgt hat. Ich verwende zu diesem Zweck eine Lösung, welche in der Weise erhalten wurde, daß ich in 4procentiges Ammoniak so lange gasförmige schweflige Säure leitete bis dasselbe deutlich darnach roch.

Nachdem die Auflösung des Jods statt gefunden hat, wird die Lösung, wenn nöthig, filtrirt und in bekannter Weise niedergeschlagen. Das so erhaltene Jodsilber enthält nicht selten etwas schwefelsaures Silber, wovon es durch Aufkochen mit salpetersäurehaltigem Wasser befreit werden kann.

LXXXI.

Verfahren, die bei der Destillation der Steinkohlen, der bituminösen Schiefer ꝛc. erhaltenen schweren Oele auf Leuchtgas und andere nutzbare Producte zu verarbeiten.

Aus dem Technologiste, December 1861, S. 145; durch das polytechnische Centralblatt, 1862 S. 479.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Bei der Destillation der Steinkohle, der Schiefer- und der Bogheadkohle entstehen bekanntlich Leuchtgase, ammoniakalisches Wasser und Theer. Die Behandlung des so erhaltenen Theers liefert durch eine sorgfältige Destillation zunächst Producte, die leichter sind als Wasser, und bei 70 bis 100° C. sieden. Diese Producte sind die flüchtigen Oele, welche man zu verschiedenen Zwecken, u. a. zur Beleuchtung, zum Ausmachen von Fettflecken, zu Maler- und Anstreichfarben und zur Bereitung von Farbstoffen aus dem in ihnen in größerer oder geringerer Menge enthaltenen Benzol, verwendet. Andererseits erhält man bei der Verarbeitung des Theers flüssige Producte, die schwerer als Wasser sind, und im Allgemeinen aus einem Gemenge von Naphtalin und anderen Kohlenwasserstoffen bestehen, deren Siedepunkt 150 bis 250° beträgt. Diese schweren Oele, welche im Mittel 25 bis 30 Proc. vom Gewicht des Theers ausmachen, sind bisher zur Bereitung von Maschinenschmiere, zu Maler- oder Anstreichfarben, und unter gewissen Bedingungen zur Beleuchtung verwendet worden.[47] Das dritte Product der Behandlung des Theers ist eine pechartige Masse, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest wird; dieses Product benutzt man in der Marine und zur Fabrication künstlicher Brennmaterialien.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung, welche die Gasbeleuchtungs-Gesellschaft in Paris in ihren Fabriken zur Ausführung gebracht hat, besteht darin, die schweren Oele in der Art zu behandeln, daß sie einerseits Leuchtgas und andererseits flüchtige Producte, welche reich an Benzol sind, liefern. Der dabei angewendete Apparat ist in Fig. 21 im Verticaldurchschnitt dargestellt.

a ist eine Retorte, deren man mehrere in einer Reihe anbringt; diese

---

47 Die vortheilhafteste Anwendung dieser schweren Oele dürfte gegenwärtig diejenige zur Nußbrennerei seyn. A. d. Red.

Retorten können von Gußeisen oder von Thonmasse seyn. b ist der Ofen, in welchem die Retorten in solcher Art angebracht sind, daß die Feuerluft dieselben rings umspülen kann. Jede Retorte ist an dem einen Ende mit einem Deckel versehen, welcher leicht abzunehmen ist, damit man zu dem Innern der Retorte gelangen und dasselbe reinigen kann. In der Nähe des anderen Endes ist eine Scheidewand b^1, um das Ausfließen des Oels aus der Retorte zu verhüten. Außerhalb dieser Scheidewand ist die Retorte mit einem Rohr c versehen, welches in einen geschlossenen Behälter d, der Wasser enthält, mündet. Dieser Behälter steht andererseits mit einem Kühlapparat e von irgend einer der gewöhnlichen Einrichtungen in Verbindung, in welchem die flüchtigen Producte sich verdichten.

Nachdem die Retorten bis zum Rothglühen erhitzt sind, läßt man einen continuirlichen Strahl des schweren Oels aus dem Behälter g durch das gebogene Trichterrohr f, mit welchem jede Retorte versehen ist, in dieselbe einfließen. Das in die Retorte gelangte Oel wird hier zum Theil verdampft, indem ein anderer Theil desselben in feste Producte, und zwar in eine rußartige Masse und in Graphit, welche in der Retorte bleiben, übergeht. Die flüchtigen Producte bestehen aus einer theerartigen Flüssigkeit und einem permanenten Gas. Beim Durchgehen dieser Producte durch den Wasserbehälter d findet eine Scheidung statt; in diesem Behälter verdichtet sich nämlich ein schweres, weniger flüchtiges Oel, während der nicht verdichtete Theil in den Kühlapparat strömt. In Folge der hier stattfindenden Abkühlung verdichtet sich in demselben ein leichtes und flüchtiges Oel, wogegen das Gas übrig bleibt und durch das Ende h des Kühlrohrs in einen Gasometer geleitet wird.

Das in dem Kühlapparat verdichtete leichte Oel liefert, indem es nachher aus einer gewöhnlichen Blase destillirt wird, flüchtige Oele, welche reich an Benzol sind. Das Oel, welches sich in dem Wasserbehälter d abgesetzt hat, enthält kein flüchtiges Oel; man läßt es daher entweder für sich allein, oder mit einer neuen Portion des ursprünglichen schweren Oels vermischt, wieder in die Retorte fließen, wobei eine neue Portion Gas und flüchtige Oele daraus entstehen.

LXXXII.

Ueber Weizen und Weizenbrod; von Mège-Mouriès.

Aus den Comptes rendus, Februar 1862, t. LIV p. 445.

Seit meiner letzten, der Akademie gemachten Mittheilung [48] hat ein Bericht, welchen Oberst Favé seitens des Handelsministeriums erstattete, nach den strengsten Versuchen, meine Untersuchungen auch vom praktischen Standpunkte aus bestätigt.

In Folge dieses Berichtes wurde das neue Verfahren auf Befehl des Seinepräfecten in einer größeren Bäckerei (der boulangerie de Scipion) eingeführt, und dem Eifer der Betheiligten haben wir nun eine Vervollkommnung des Verfahrens zu verdanken, welche dessen Verbreitung erleichtern wird, und welche zugleich meine sämmtlichen theoretischen Folgerungen bestätigt.

Bekanntlich machte ich zur Zeit, wo die Seinepräfectur die Mehlextraction von 70 auf 75 Proc. zu erhöhen befahl, physiologische Untersuchungen über eine Ausdehnung des Korn-Embryo's, welcher in Form einer Membrane den ganzen Mehlkern (das Endosperma) umgibt. Dieses Gewebe hat, wie ich mittheilte, — in Folge seiner eigenen Wirkung und derjenigen des in seinen Zellen enthaltenen Cerealins, — die Eigenschaft, den mehligen Theil des Kornes während des Keimens in Saft, so wie das Brod während der Verdauung in Chymus, und den Teig während der Brodbereitung in Brod umzuwandeln.

Da nun das über 70 Proc. des Weizens hinaus entfallende Mehl von der den Hüllen anhaftenden Schicht herstammt, so folgt, daß dieses Mehl eine gewisse Menge von diesen durch die Mühlsteine zerrissenen Hüllen enthält, und daß daraus Brod entsteht, welchem die Kennzeichen des Brodes erster Qualität fehlen.

Es mußte also vor Allem die Wirkung dieses Gewebes und des Cerealins verhindert werden. Bekanntlich ist dieses Problem so glücklich gelöst worden, daß die Mehlextraction auf 80 und 84 Proc. steigen konnte, ohne die Qualität des Brodes zu verringern.

Unglücklicherweise enthielt das neue Verfahren eine schwierige Operation: die Trennung des bezeichneten Gewebes und des Cerealins mittelst Wasser. Die Grütze enthält in der That dieses Gewebe in zweierlei Formen, näm-

---

[48] Polytechn. Journal Bd. CLVI S. 231.

lich erstens im ungetrennten und zweitens im isolirten Zustande; im ersteren sind die Zellen dem Wasser des Teiges wenig zugänglich, und üben daher eine so beschränkte Wirkung aus, daß dieselbe kaum bemerklich ist; im letzteren Zustande dagegen erstreckt sich die Wirkung dieses Gewebes auf die ganze Teigmasse.

Diese Trümmer mußten nun auf trockenem Wege entfernt werden, und dieß gelang in Folge ihrer außerordentlichen Leichtigkeit mittelst eines Luftstromes und eines in Folge meiner Studien durch intelligente Techniker schon zur Fabrication der Nahrungsteige angewandten Apparates.

Durch diese Operation ist die Methode praktischer geworden und sie hat uns zugleich die embryonale Hülle in isolirtem und lebendem Zustande geliefert, was mir um so willkommener seyn mußte, als ich sie bis dahin nur in ihrer Verbindung mit den anderen Samenhüllen, oder schon in einem unthätigen Zustande zur Untersuchung bekommen hatte, in welchen sie durch die Reagentien versetzt worden, die ich zu ihrer Trennung von den übrigen Körpern benutzte.

Diese Trümmer des embryonalen Gewebes, wie sie von dem Mühlstein zerrissen und durch den Ventilator isolirt werden, enthalten kaum Spuren von Kleber und Stärkmehl; sie stellen sich unter dem Mikroskop als aus schönen cubischen Zellen gebildet dar, und geben an Wasser Cerealin ab, welches man, wie das organisirte Gewebe, an allen den Eigenschaften erkennen kann, die ich in meinen früheren Abhandlungen [49] beschrieben habe. Von diesen möge nur an zwei erinnert werden: die erste ist, daß es das Verflüssigen des Stärkmehls unmittelbar und durch seine bloße Gegenwart bewirkt. Diese Eigenschaft kommt, wie man weiß, ebensowohl dem im Wasser gelösten Cerealin, wie dem von dieser Substanz durch wiederholtes Waschen befreiten Gewebe zu; wenn also die weiße und die schwarze Grütze ohne die angegebenen Vorsichtsmaßregeln dem Teige beigemischt werden, so löst sich das Cerealin auf, das Gewebe schwillt auf, und wenn (wie beim Zwieback) kein Sauerteig vorhanden ist, so wird das Brod süß und verliert seine Weiße; bei Gegenwart von Sauerteig aber tritt die zweite Eigenschaft auf. Diese besteht in der Einleitung der Milchsäure- und Buttersäuregährung nach der erforderlichen Dauer der Einwirkung, in Folge deren das Schwarzbrod entsteht, welches aber nicht mit dem zufällig durch fremde Körner oder durch die gelbe Farbe der Kleie gefärbten Brode zu verwechseln ist.

49 Man s. polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 209 und 373, Bd. CXLVIII S. 220, und Bd. CLV S. 310.

Folgende zwei Versuche sprechen direct für die Wirkungen der embryonalen Haut:

1) Man nimmt Mehl feinster Sorte und mischt 5 Proc. der Trümmer dieser Haut hinzu; das Gemisch, wie gewöhnlich zu Brod verarbeitet, gibt Schwarzbrod.

2) Man macht Brod- und Sauerteig mit Mehl feinster Sorte, fügt unter den angegebenen Vorsichtsmaßregeln weiße und schwarze, von den in Rede stehenden Hauttrümmern befreite Grütze hinzu, die aber noch etwa 3 Proc. Kleie enthält; man bekommt so weißes, leichtes Brod, welches sich von dem gewöhnlichen feinsten Weißbrod nicht unterscheidet.

Man erhält folglich in dieser Weise weißes, feines Brod, welches Kleie enthält und schwarzes Brod welches keine Kleie enthält.

Im Ganzen sind also meine früheren Untersuchungen bestätigt und es ist das Problem gelöst, welches von der Seinepräfectur gestellt worden, so wie sich alle gewünschten ökonomischen Vortheile nunmehr erreichen lassen. Diese entsprechen bekanntlich dem 45tägigen Consum in Frankreich oder einer Ersparniß von 600 Franken für die oben bezeichnete Bäckerei.

Außerdem ist aber auch der meines Erachtens noch viel erheblichere Nutzen nicht zu übersehen, daß nach dem neuen Verfahren ein für die Gesundheit zuträglicheres Brod erhalten wird.

Hr. Chevreul, welcher diese Abhandlung der Akademie vorlegte, fügt noch folgende Resultate der Versuche des Verfassers hinzu:

Auslieferung an Mehl auf 100 Thle. Weizen:		Auslieferung an Brod der durch nebenstehende Verfahren erhaltenen Mehlsorten:	
1) Nach dem Verfahren von Mège Mouriès	82	Brod erster Sorte . . .	109 — 110
2) Nach dem gewöhnlichen Verfahren, höchstens	70	— — — . .	92
3) Nach dem das vorschriftsmäßige Brod liefernde Verfahren . .	75	Vorschriftsmäßiges Brod, geringer als die vorbezeichnete Sorte . .	100

LXXXIII.

Ueber einen neuen Apparat zum Ausbrüten von Eiern; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Das künstliche Ausbrüten der Eier des Federviehes, besonders der Hühner, ist in volkswirthschaftlicher Beziehung insofern von Wichtigkeit,

als dadurch die Production sowohl der Eier als auch des Federviehes in beträchtlicher Weise vergrößert, und zugleich billiger als auf natürlichem Wege bewerkstelligt werden kann; die erwähnten Producte aber nicht bloß ein treffliches Nahrungsmittel für den Menschen bilden, sondern außerdem auch die Eier zu vielen Fabricationszwecken gebraucht werden.

Als Gründe für die mögliche Vergrößerung der erwähnten Production lassen sich anführen, daß einerseits jede Henne etwa fünfmal soviel Eier per Jahr legt, als sie auszubrüten im Stande ist, anderseits manche Hühnerarten wohl gut zum Legen, aber desto schlechter zum Brüten geeignet sind; endlich aber, daß beim künstlichen Ausbrüten von Eiern, falls der Apparat in geeigneter Weise construirt ist, viel weniger Eier verloren gehen, als dieß bei dem oftmaligen Eigensinn der Brüthennen der Fall ist. — Der letzterwähnte Umstand möchte zugleich darthun, daß die künstliche Ausbrütung von Eiern sich billiger als die natürliche bewerkstelligt; als Grund hiefür kommt aber noch hinzu: daß für die größere Production von Eiern und Federvieh sich die künstliche Ausbrütung der ersteren viel mehr als die natürliche empfiehlt, und, wie bei jedem größeren Betrieb, sich dabei durch vielerlei Umstände Ersparnisse machen lassen, welche auch noch dadurch sich besonders ergeben, daß man die Hühner zur Mästung in Herden auf Stoppelfelder schickt, woselbst sie nicht bloß alle Getreidekörner, sondern auch den meisten Samen von Unkrautgewächsen, sowie schädliche Insecten und Würmer entfernen.

Beachtenswerth möchte, außer dem Gesagten, noch seyn, daß man durch derartige größere Etablissements es sehr leicht in seiner Gewalt hätte, zu jeder Jahreszeit frische Eier und junge Hühner produciren zu können.

Ein Brütapparat, von dem man für die Praxis günstige Resultate erwarten will, muß folgenden Anforderungen genügen:

1) Die auszubrütenden Eier müssen die Brützeit hindurch auf einer constanten Temperatur erhalten werden können, so zwar, daß sich die Wärme den Eiern von oben aus mittheilt, wie dieß auch bei den Brüthennen der Fall ist.

2) Die ganze Atmosphäre in der die Eier sich befinden, muß einerseits feucht seyn, um die Transspiration der Brüthenne zu ersetzen, anderseits aber auch der frischen Luft den Durchgang gestatten, um das Fortleben der Embryonen nicht zu gefährden.

3) Die auszubrütenden Eier müssen jederzeit beobachtet und aus dem Apparat genommen werden können, um einerseits, wenn es Noth thut, dem Küchlein bei der Geburt zu Hülfe eilen, sowie dasselbe, nach dem Auskriechen, aus dem Brütraume entfernen zu können; andererseits um

sowohl den Eiern die nöthige Wendung geben, als auch dieselben in den verschiedenen Entwickelungsstadien in Bezug auf ihre Brauchbarkeit untersuchen zu können.

4) Der Apparat muß die nöthigen Räume enthalten, um den Küchlein sowohl nach dem Auskriechen als auch später einen Aufenthalt zu gewähren, der die Wärme enthält, die der Entwickelungsgrad verlangt.

5) Die ganze Bedienung des Apparats muß so einfach und billig wie möglich seyn.

Ein Herr, der seinen Wohnsitz in der Nähe von Berlin hat, construirte nun in neuester Zeit einen Brütapparat, bei welchem allen unter 1) bis 5) erwähnten Anforderungen Rücksicht getragen wurde, und der — nach meiner persönlichen Ueberzeugung an Ort und Stelle — die günstigsten Resultate liefert. — Der Apparat hat die Form und Größe einer Kommode; die Zahl der Eier, welche derselbe mit einem Mal zum Ausbrüten aufzunehmen vermag, beträgt 150, die erforderliche Kohlenmenge zur Erzeugung der Wärme per Tag etwa 8 Pfennige; die Mittheilung der Wärme an die Eier geschieht durch Wasser, welches auf der Temperatur von 35° R. erhalten wird; die Ausbrütezeit ist die gewöhnliche, kann aber durch Erhöhung der Temperatur des Wassers um etwas verkürzt werden. Der Erfinder beabsichtigt übrigens die Anlegung von Hühnerhof-Etablissements im größeren Maaßstabe, und hat gegenwärtig die Patentirung seines Apparats in den größeren Staaten Europa's beantragt; nach Erlangung dieser Patente werde ich die Construction des in Rede stehenden Apparats speciell mittheilen, und werden etwaige Anfragen in Bezug auf den Verkauf ausländischer Patente auch durch mein „Bureau für die mechanischen Gewerbe" beantwortet werden.

LXXXIV.

Ueber den Einfluß des Wassers auf peruanischen Guano; von Malaguti.

Aus dem landwirthschaftlichen Centralblatt, 1862 S. 439.

Wenn es richtig ist, daß die Düngungsmittel um so wirksamer, je löslicher ihre befruchtenden Bestandtheile sind, so wird es für die Landwirthschaft nicht ohne Interesse seyn, zu erfahren, wie man die Löslichkeit der Phosphate des Guano von den Chinchas-Inseln (Peruguano), folglich ihre befruchtende Eigenschaft, vermehren könne. Es ist genügend, denselben in Wasser zu werfen und mit demselben einige Zeit in Berührung zu lassen.

Ein Kilogrm. Peruguano (14 Proc. Stickstoff und 26 Proc. dreibasisches Kalkphosphat enthaltend) hat, nachdem es mit 4 Kilogrm. Wasser von 15 bis 17° C. Wärme 24 Stunden in Berührung gewesen ist, an dasselbe eine Quantität Phosphorsäure abgegeben, welche 15 Grm. dreibasischen Kalkphosphats (sog. Superphosphat) entspricht.

Man hat denselben Versuch unter denselben Bedingungen wiederholt, jedoch das Wasser 10 Tage mit dem Guano in Berührung gelassen. Die Phosphorsäure, welche man darin fand, entsprach 21 Grm. Phosphat. In einem dritten Versuche hat man das Wasser 25 Tage mit dem Guano in Berührung gelassen und in diesem Falle entsprach die Phosphorsäure 76 Grm. Phosphat.

Es ist nun bekannt, daß der Guano in sehr trockenen Jahren wenig Wirkung hat und daß die günstigste Bedingung der Entwickelung seiner Thätigkeit ein leichter Regen ist, welcher seiner Ausstreuung folgt. Aeltere Versuche, darunter die von Dumas und Boussingault, haben erwiesen, daß die unlöslichen Phosphate, und namentlich die mit Kalkbasis, zum Theil in den Zustand löslicher saurer Phosphate durch anhaltende Einwirkung organischer Materien übergehen. Der Verf. hat nie ein Phosphat, welches organische Substanzen enthielt, geprüft, ohne größere oder geringere Mengen phosphorsaurer Salze zu finden. Was mit dem Peruguano unter dem Einflusse des Wassers vorgeht, konnte vorausgesehen werden, weil derselbe organische Stoffe in großer Menge enthält.

Der Verf. bezweifelt jedoch, daß dieses die Hauptursache des Phänomens sey, denn wenn es sicher ist, daß die organischen Substanzen die Phosphate löslich zu machen geneigt sind, so ist es eben so sicher, daß ihre Wirkung eine sehr langsame ist.

Es wurde 1 Kilogrm. desselben Guanos, welcher zu den vorstehenden Versuchen gedient hatte, sehr sorgfältig gewaschen und sodann mit 4 Kilogr. Wasser angerührt, in welches 40 Grm. gepulvertes Fleisch, 50 Grm. Torf und 10 Grm. Excremente der Boaschlange gebracht worden waren. Es sollte hierdurch der Guano der Einwirkung organischer Stoffe unterworfen werden, indem zugleich die Einwirkung der ihm eigenthümlichen löslichen Salze, die durch die vorhergehende Waschung fortgeschafft worden waren, beseitigt wurde. Nach 25 Tagen und nachdem man das Gemisch täglich mehrmals umgerührt hatte, wurde es filtrirt und die aufgelöste Phosphorsäure gesucht. Es fand sich nur eine 10,56 Grm. entsprechende Menge Superphosphat, d. h. siebenmal weniger, als dasselbe Gewicht nicht gewaschener Guano gegeben hatte.

Der Verf. hält es hiernach für erwiesen, daß die organischen Substanzen nur in einem schwachen Maaße zur Lösung des unlöslichen phos-

phorsauren Kalks im Guano beitragen, und daß vielmehr wahrscheinlich die ihm selbst eigenthümlichen Salze die Haupturſache dieſes Ergebniſſes ſeyen.

Es kommt nun darauf an, zu unterſuchen, welches dieſe Salze ſind und auf welche Weiſe ſie den phosphorſauren Kalk auflöſen.

Die ſorgfältigſten Analyſen haben gezeigt, daß die im Peruguano enthaltenen löslichen Salze ſich auf 14 bis 15 Proc. belaufen, und daß man unter ihnen Chlorüre und alkaliſche und ammoniakaliſche Oxalate findet. Es iſt nun durch zahlreiche Verſuche namhafter Chemiker, beſonders Liebig's und Bobierre's, feſtgeſtellt worden, daß mehrere alkaliſche Oxalate die Eigenſchaft haben, den phosphorſauren Kalk in bedeutendem Maaße aufzulöſen, und es iſt auch bekannt, daß ſie die Phosphorſäure zur Eingehung einer neuen löslichen Verbindung veranlaſſen; dieß iſt auch der Fall bei den übrigen Oxalaten.

Kocht man beliebige Quantitäten doppelt-phosphorſauren Kalkes mit einem alkaliſchen Oxalate, ſo wird der Kalk der Phosphate faſt ganz in oxalſaures Salz und das Alkali des Oxalates in lösliches phosphorſaures Salz umgewandelt. Wiederholt man den Verſuch mit einem neutralen alkaliſchen Oxalate, z. B. mit oxalſaurem Kali, ſo findet die Umſetzung ebenfalls, jedoch in viel geringerem Verhältniſſe ſtatt. Unläugbar muß das, was unter Einwirkung der Wärme geſchieht, auch ohne dieſelbe vor ſich gehen, wenn auch viel langſamer; und obgleich frühere Verſuche des Verf. und neuere von Bouſſingault über die auflöſende Wirkung verſchiedener Salze auf das Kalkſuperphosphat ihn berechtigen, dieſe Behauptung zu bejahen, ſo hat er doch eine Reihe von Verſuchen über die Einwirkung des oxalſauren Kalis auf verſchiedene Proben von Kalkſuperphosphat anſtellen zu müſſen geglaubt, um alle Zweifel in dieſer Hinſicht zu beſeitigen.

In der nachſtehenden Tabelle ſind die Reſultate zuſammengeſtellt, welche bei 25 Tage langer Behandlung baſiſcher Kalkphosphate mit oxalſaurem Kali, ohne Anwendung der Wärme, erhalten wurden.

A bedeutet Waſſer, B Sauerkleeſalz, C löslich gewordene Phosphorſäure, in dreibaſiſchem Kalkphosphate ausgedrückt.

		A.	B.	C.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Künſtliches Kaliphosphat	50	600	10	12,40
Geglühter und gewaſchener Peruguano	100	600	10	10,85
Deßgleichen Baker-Guano	70	600	10	8,06
Geglühte und ihres Kohlenſtoffes beraubte Knochen	70	600	10	7,15
Geglühter und gewaſchener Carrière-Guano . . .	200	600	10	6,98
Foſſile Phosphate	66	600	10	4,98

Dieſe Verſuche beweiſen, daß das dreibaſiſche Kalkphosphat ohne Wärme durch die löslichen Oxalate zerſetzt wird, und daß ſeine Phosphorſäure zum Theil in den löslichen Zuſtand übergeht.

Ohne Beſorgniß, einen Irrthum auszuſprechen, kann man behaupten, daß, wenn die fortdauernde Berührung des Guanos mit dem Waſſer dieſem Düngemittel eine gewiſſe Löslichkeit verleiht, dieß in Folge der auflöſenden Einwirkung der in ihm enthaltenen Salze geſchieht; und daß alle Düngemittel von dieſer Art, ſofern ſie nicht lösliche Salze enthalten, ſehr wenig für die Einwirkung des Waſſers zugänglich ſeyn werden. So hat 1 Kilogrm. peruaniſcher Guano, nachdem ihm die löslichen Salze durch Waſchen genommen worden waren, nach 25tägiger Behandlung mit 4 Kilogrm. Waſſer, nur eine 3 Grm. dreibaſiſchen Phosphats entſprechende Menge Phosphorſäure gegeben, nämlich $^{3}/_{1000}$ des angewendeten Guanos.

Es muß hierbei bemerkt werden, daß dieſer Guano, obgleich er gewaſchen worden, nicht weniger ſtickſtoffhaltige organiſche Stoffe enthielt, die dem kohlenſauren Ammoniak ſeinen Urſprung gaben, dem Salze, welches wiederum ſeinerſeits auf den Phosphatgehalt des Guanos wirkt, indem es einen gewiſſen Theil desſelben löslich macht.

Es darf kaum hinzugefügt werden, daß ein Guano, welcher ſeiner löslichen Salze und organiſchen Subſtanzen beraubt worden, faſt gar nicht gegen die Einwirkungen des Waſſers empfänglich ſeyn wird. Man kann ſich davon überzeugen, wenn man einen Baker-Guano, der zuvor gewaſchen und aller ſeiner löslichen Phosphate beraubt worden iſt, 25 Tage lang mit Waſſer in Berührung läßt. Man findet nach dieſer Zeit kaum $^{1}/_{1000}$ ſeines Gewichtes Phosphorſäure in dem Waſſer. Bekanntlich enthält der Baker-Guano nur wenig organiſche Stoffe.

Iſt alſo der Guano gut, enthält er viel lösliche alkaliſche und ammoniakaliſche Salze und organiſche ſtickſtoffhaltige Stoffe, und iſt er genügend lange mit Waſſer unter dem Boden in Berührung, ſo wird ſich ſeine befruchtende Kraft vermehren.

Enthält der Guano weder lösliche Salze noch ſtickſtoffhaltige Stoffe, ſo iſt die Einwirkung des Waſſers ohne Effect; um dieß zu ändern, muß man, nach Liebig's Verſuchen, ihm lösliche Salze hinzufügen, wie z. B. Seeſalz. Die Beimiſchung dieſer Stoffe wird auch ſonſt ſehr nützlich ſeyn, wie der Guano auch beſchaffen ſeyn mag.

Findet man die Ausbreitung des Guanos im flüſſigen Zuſtande auf dem Felde zu beſchwerlich, weil man gewohnt iſt, ihn in Pulverform auszuſtreuen, ſo darf man nur zu dem eingeweichten Guano ein hinreichendes Quantum Erde miſchen. Das Volumen wird dann ein bedeutenderes, ſeine Vertheilung auf dem Felde jedoch eine viel beſſere

und leichtere seyn, und die Vermehrung der Handarbeit durch eine größere Wirksamkeit des Düngers ausgeglichen werden.

Miscellen.

Ueber die Seilbohrmethode des Hrn. George Kolb zu Bayreuth.

Im Jahrgang 1861 des polytechn. Journals, Bd. CLXI S. 313, wurde über die neue Seilbohrmethode des Hrn. George Kolb berichtet, deren Vortheile der Erfinder durch rasche Ausführung eines Bohrloches von 546 Fuß Tiefe im rothen Conglomerate des Rothliegenden praktisch dargethan hat.

Diese Mittheilungen können wir nun durch die seitdem am Bohrwerk bei Rosenhammer erzielten Resultate ergänzen.

Im Allgemeinen ist dasselbe zweckmäßiger und bequemer eingerichtet, als dasjenige am oberen Bohrthurme war, weil hier alle bisher gemachten Erfahrungen benutzt werden konnten.

Am 2. December v. J. waren die Gebäude so weit vollendet, die Maschinen aufgestellt und das alte Bohrloch von Nachfall geräumt, daß der erste Bohrer eingelassen und mit dem Geschäft bis heute ohne wesentliche Unterbrechung und ohne erheblichen Anstand fortgefahren werden konnte.

Der verlassene alte Bohrschacht war noch in ziemlich brauchbarem Zustand bis auf eine Tiefe von circa 360 Fuß angetroffen und wurde diese Tiefe verrohrt. Von da an begann das Geschäft von Neuem und ist bis heute eine Gesammttiefe von 907 Fuß erbohrt.

Aus den Journalen ergibt sich, daß dermalen wochentlich im Durchschnitt 90 bis 95 Fuß abgestoßen werden.

Aus der Zusammenrechnung aller Arbeitsstunden, welche vom 2. December bis heute 1019 Stunden wirkliche Arbeitszeit betragen, ergibt sich im Zusammenhalte mit der erzielten Tiefe, als Durchschnittsresultat, daß in je 24 Stunden durchschnittlich 12½ Fuß erbohrt wurden. Hiebei ist zu bemerken, daß die zunehmende Tiefe auf den Fortgang des Geschäftes wenig oder gar keinen Einfluß geäußert hat.

Nach den angestellten Beobachtungen macht der Bohrer heute 50 bis 54 Schläge in der Minute bei einer effectiven Fallhöhe von einem Schuh.

Um sich zu überzeugen, wie viel Zeit das Löffeln durchschnittlich in Anspruch nimmt, und welche Unterbrechung für das Bohrgeschäft hiedurch bedingt ist, wurde der Bohrlöffel eingelassen und ergab sich weiter:

für das Ausziehen des Bohrers sind erforderlich	3 Minuten
für das Einlassen des Löffels	1 Minute
für das Ausziehen desselben	3 Minuten
für das Einlassen des Bohrers	3 Minuten,

so daß bei dreimaligem Löffeln die ganze Unterbrechung des Bohrgeschäftes nicht länger als 20 — 30 Minuten beträgt.

Wenn der Bohrer unausgesetzt ohne Unterbrechung in Thätigkeit ist, so kann er durchschnittlich einen Fuß Tiefe in der Stunde erzielen.

Zu möglichster Vermeidung von Unterbrechung ist die Einrichtung getroffen, daß jeder neu geschärfte und gehärtete Bohrer sofort in ein bereit stehendes Duplicat der Bohrstange vollständig eingefügt und zum raschen Auswechseln bei Seite gestellt wird.

Das dermalen erzielte Bohrmehl gleicht seiner Substanz nach etwa demjenigen, welches am oberen Bohrloche bei einer Tiefe von 250 Fuß gewonnen wurde (grobes Conglomerat des Rothen Todtliegenden).

Die Dampfmaschine ist unverändert von dem oberen Werke herabgebracht, konnte jedoch bei der neuen Anlage zweckmäßiger situirt werden.

Das sämmtliche Bohrgeräthe ist nach den inzwischen gemachten Erfahrungen vielfach verbessert und wirksamer gemacht, obschon der alte Bohrcylinder noch beibehalten

ist. Dieser Bohrcylinder befindet sich jetzt in einer Höhe von 60', während er früher nur 50' hoch montirt war.

Bei dem neuen Bohrseil ist die Einrichtung getroffen, daß dasselbe zur Vermeidung von Brüchen, welche dasselbe oft auf längere Strecken gänzlich ruiniren, von Zeit zu Zeit um einen halben Fuß abgehauen wird.

Für Zu- und Ableitung des Wassers ist eine besondere Dampfpumpe in Thätigkeit.

Der Gang der Bohrarbeiten ist wesentlich ruhiger und geräuschloser geworden in Folge einer Gleisenführung, die über dem Bohrloche angebracht ward.

In Beschäftigung sind dermalen im Bohrthurme sechs Arbeiter bei Tag und eben so viel bei Nacht; außerdem sieben Mann in der Schmiede, welche jedoch nur bei Tag arbeiten.

Der Kohlenverbrauch hat gleichfalls abgenommen; er betrug am oberen Bohrloche per laufenden Fuß Bohrtiefe 5½ Zollcentner, gegenwärtig beträgt er aber nur 3½ Ctr.

Im Uebrigen nimmt das Geschäft dermalen einen äußerst günstigen Fortgang und stößt auf keine irgend erheblichen Hindernisse.

Bayreuth, den 7. Februar 1862.

Ueber den Nutzen eines Zusatzes von Kalkbrei zum Bohrwasser; von C. Saacke in Zellerfeld.

In einigen Gruben des nordwestlichen Oberharzes besteht unter den Arbeitern seit längerer Zeit der Gebrauch, das Bohrwasser mit einer geringen Quantität von Kalkbrei zu versetzen. Namentlich ist dieß der Fall bei dem Betriebe des Ernst August Stollens am Ernst August Schachte bei Wildemann und bei den Gruben Hülfe Gottes und Bergwerks-Wohlfahrt. Die Arbeiter halten sich den Kalk auf ihre Kosten, bewahren denselben, mit Wasser gelöscht, zu Brei angerührt und mit einer Wasserschicht bedeckt, in Holzkästen in der Grube auf, und nehmen zu einem Stunzen voll Bohrwasser = 1/10 Kubikfuß eine Menge Kalkbrei von etwa dem Volumen einer Wallnuß. Das Bohrmehl nimmt dann leicht die Consistenz eines zähen Breies an, womit die Vortheile verbunden sind:

1) daß sich der zähere Bohrschmand leichter an die langen Seiten des Bohrers anhängt, als ein körniger, wodurch das Oertchen des Bohrloches freier und somit dem Bohrer eine reinere Angriffsfläche dargeboten wird.
2) Durch das Anhängen des Bohrschmandes an dem Bohrer wird ferner das zeitraubende Auskratzern desselben aus dem Bohrloche erspart, da dieser bei Gelegenheit des Herausziehens des Bohrers einfach von letzterem abgeschlagen werden kann.

Das Vermischen des Bohrwassers mit Kalkbrei soll insbesondere bei der Bearbeitung milderer Gesteine, wie Thonschiefer, Grauwacke von geringerer Festigkeit, verschiedener Ganggesteine ꝛc. vortheilhaft seyn. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 18.)

Ueber Halbstahl, von Verdié.

Dieses, zur Herstellung von Eisenbahnschienen besonders geeignete Product (sogenanntes **Product mixte**) wird auf die Weise erhalten, daß man Schmiedeeisen in einem Flammofen schweißwarm macht, dasselbe in einen Einguß von geeigneter Form bringt, welche Raum rings herum läßt; man überstreut mit Borax und gießt Stahl zur gewünschten Dicke darüber. Beide Metalle schweißen an den Contactflächen innig zusammen und man erhält ein Product, welches äußerlich hart und innerlich geschmeidig ist. Je nach dem Durchmesser beträgt der Preis pro 100 Kilogr. 100 — 130 Fr. (**Revue universelle des mines**, 1861, 3. livr., p. 418.)

Kupfererze von Kalk, Magnesia und den übrigen alkalischen Erden durch Abflammen und Schlämmen zu reinigen; von Dr. Wenzel Porth und Emil Porth.

Die Kupfersanderze, sowie die geschieferten Kupfererze, welche zum großen Theil aus Malachit, Kupferlasur und Kupferschwärze bestehen, enthalten alle mehr oder weniger Kalk und Magnesia, und nicht selten sehen wir auch die übrigen alkalischen Erden oft in bedeutender Menge auftreten. Dieser große Kalkgehalt war es nun, welcher ein unmittelbares Auslaugen durch Schwefelsäure, wie es bisher üblich, und wobei eine bedeutende Menge der Säure zur Sättigung des kohlensauren Kalks verwendet werden mußte, höchst kostspielig, ja nicht selten unausführbar machte. Dieß war es, was die HHrn. Porth veranlaßte, das bisherige Verfahren aufzugeben, und die Erze vor ihrer weiteren Verarbeitung vorerst zu glühen.

Diese Methode gründet sich auf die Eigenthümlichkeit des kohlensauren Kalkes, schon in mäßiger Glühhitze seine Kohlensäure zu verlieren, und sich in Aetzkalk (gebrannten Kalk) zu verwandeln, der seinerseits sich in Wasser theilweise löst, und vermöge seines geringen specifischen Gewichts längere Zeit suspendirt bleibt (Kalkmilch).

Zu diesem Zwecke werden die Kupfererze in wallnußgroße Stücke zerschlagen und in einem Flammen- oder Schachtofen geglüht, wobei aller kohlensaure Kalk in Aetzkalk, und der Malachit und Kupferlasur in Kupferoxyd, und zum Theil in metallisches Kupfer umgewandelt werden. Hierauf werden die Erze aus dem Ofen genommen und mit Wasser angerührt, wobei der Kalk und die übrigen Erden längere Zeit in der Flüssigkeit vertheilt bleiben, während die specifisch schweren Kupfererze zu Boden sinken, und auf diese Weise durch Schlämmen leicht getrennt werden können.

Das Waschen mit Wasser wird bis zur vollständigen Entfernung des Kalks fortgesetzt, und die so gereinigten Erze zu Cementkupfer oder Kupfervitriol in der hinlänglich bekannten Weise verarbeitet. (Stamm's illustrirte Zeitschrift, 1862, Nr. 1.)

Incrustirte Bleiröhren.

Unter dem 10. April d. J. ist dem Hrn. Prof. Dr. Heinrich Schwarz in Breslau ein Patent auf den Schutz der Bleiröhren gegen den Angriff des Wassers ertheilt worden.

Die Bleiröhren eignen sich bekanntlich zu Wasserleitungen vortrefflich, da sie sich leicht in großen Längen darstellen und verlegen lassen, da sie ferner sich allen Krümmungen sehr leicht anschmiegen, hohen Druck aushalten und der Oxydation sehr lange widerstehen. Für enge Dimensionen würden sie schon längst alle anderen Materialien verdrängt haben, wenn nicht die Furcht vorhanden wäre, daß das dadurch geleitete Wasser bleihaltig würde. Obwohl man in dieser Beziehung vielfältig übertriebene Befürchtungen gehegt, so ist doch durch übereinstimmende Untersuchungen erwiesen, daß unter gewissen Bedingungen das durchgeleitete Wasser Spuren von Blei aufnimmt, die bei längerem Genusse der Gesundheit nachtheilig werden können.

Ist das Wasser z. B. stark gypshaltiges Brunnenwasser, so wird wenig zu befürchten seyn; ist es dagegen reiner, Fluß- oder Regenwasser, so nimmt es Blei in kleinen Mengen auf. Sind z. B. die Flüsse durch Regen stark angeschwollen, enthalten sie also relativ wenig lösliche Salze, so zeigt das aus den damit gespeisten Leitungen entnommene Wasser leicht einen Bleigehalt, besonders wenn die Leitungen eben erst gelegt sind. Am meisten und schnellsten löst destillirtes Wasser Blei auf.

Die Erfindung, um die es sich hier handelt, geht nunmehr dahin:

„die Bleiröhren so zu präpariren, daß jedes Wasser, selbst das reinste destillirte Wasser dadurch geleitet werden, auch darin längere Zeit verweilen kann, ohne die mindeste Spur Blei zu lösen."

Diese Aufgabe ist vollständig erreicht. Die präparirten Bleiröhren haben vier Wochen lang in einem und demselben Volumen destillirten Wassers verweilt, ohne daß das von Tag zu Tag geprüfte Wasser selbst durch das empfindlichste Reagens, Schwefel-Ammonium, den mindesten Bleigehalt anzeigte.

Die rühmlichst bekannte Bleiröhrenfabrik von Ohle's Erben (Gebrüder Andersohn) in Breslau hat die fragliche Methode erworben, und bringt derartige incrustirte Röhren in den Handel. Der Patentinhaber ist bereit, auch mit anderen Fabriken der Art in Verbindung zu treten. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 9.)

Technische Verwendung des Schwefelkieses im Departement du Gard; von de Ricqlès.

Außer zur Darstellung von Eisenvitriol und Schwefel dient dieser Schwefelkies ganz besonders zur Darstellung von englischer Schwefelsäure, wie auch an anderen Orten (man s. polytechn. Journal Bd. CLIV S. 181). Derselbe wird zu diesem Zwecke in Nußgröße zerschlagen, wie Steinkohle auf einem Rost verbrannt und die schweflige Säure in Bleikammern geleitet. Das Erzklein röstet man in Muffeln, die von Kohlenkläre erhitzt werden. Die dabei entwickelte schweflige Säure geht in dieselben Bleikammern. Die Kiese enthalten 38 — 48 Proc. Schwefel, wovon man nur 30 Proc. gewinnt. Dennoch kommt davon die Tonne Schwefel in Marseille nur auf 83 — 86 Fr., während sicilianischer Schwefel 200 — 220 Fr. kostet.

Mit der Darstellung der Schwefelsäure aus Kiesen sind zwar einige Uebelstände verbunden: die Qualität ist etwas geringer, als bei Anwendung von Schwefel, sie enthält immer etwas Arsen, man braucht mehr Salpeter und die Apparate halten nicht so lange; aber dennoch ist andererseits der Vortheil so groß, daß alle diese Uebelstände reichlich aufgewogen werden.

Man erhält mit 10,000 Kilogr. Schwefelkies, 330 bis 340 Kilogr. Natronsalpeter und 1550 bis 1580 Kilogr. Steinkohlen: 9500 Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé, oder ein Ausbringen von 31 Proc. Schwefel bei einem Gehalt von 40 — 42 Proc. der Probe nach.

Man bestimmt den Schwefel im Schwefelkies auf die Weise, daß man 1 Grm. davon mit 4 Grm. chlorsaurem Kali mengt und tropfenweise Salpetersäure zusetzt. Nach erfolgter Lösung wird filtrirt, die Flüssigkeit auf etwa 20 Kubikcentimeter verdünnt und mit Chlorbaryumlösung titrirt, indem 38,15 Grm. Chlorbaryum 5 Grm. Schwefel fällen. Die Normallösung erhält man, wenn 38,15 Grm. Chlorbaryum in destillirtem Wasser zu 1 Liter = 1000 Kub. C. aufgelöst werden, wo dann jeder Kubikcentimeter $^5/_{1000} = ½$ Proc. Schwefel fällt. Das Reactionsende wird daran erkannt, daß kein Niederschlag mehr kommt und ein Tropfen der Probeflüssigkeit in Schwefelsäure gethan, eine schwache Trübung hervorbringt. (Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, t. VI p. 645; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 13.)

Benutzung der aus den Schwefelsäurekammern entweichenden Gase, von K. Laing.

Bei der Fabrication der Schwefelsäure aus kupferhaltigen Kiesen kann man die sauren Gase, welche aus den Kammern entweichen, nach Laing mit Vortheil auf die Weise benutzen, daß man sie durch die abgerösteten, vorher mit Wasser befeuchteten Kiese strömen läßt. Die in den Gasen enthaltene Säure verbindet sich dabei hauptsächlich mit dem Kupferoxyde und verwandelt dasselbe in ein lösliches Salz. Dieses wird nachher durch Wasser ausgelaugt und aus der Flüssigkeit das Kupfer durch Eisen niedergeschlagen. (Répertoire de Chimie appliquée, Januar 1862, S. 15.)

Neues Schmiermittel für neues und altes Lederzeug aus lohgarem Leder.

Für Lederwaarenfabrikanten sowohl, als überhaupt für Jedermann, der viel Lederzeug und andere Gegenstände aus lohgarem Leder besitzt, dürfte die neuerdings bekannt

gewordene Erfindung eines neuen Schmiermittels von Interesse seyn, das bereits von mehreren bayerischen Gewerbevereinen einer eingehenden Prüfung und Würdigung unterzogen worden ist.

Bekanntlich leiden alle Gegenstände aus lohgarem Leder, seyen dieß Pferdgeschirre, Wagenleder, Schuhwerk ꝛc., durch die Einwirkung des Regens, besonders aber des Schnees, wegen der in denselben enthaltenen Ammoniaksalze ꝛc., ferner in Folge fehlerhafter Behandlung mit Wichse, Schmieren und Fetten, nicht minder bei Aufbewahrung in der ammoniakalischen Atmosphäre der Ställe und in feuchten, dumpfigen, dem Lichte wenig zugänglichen Räumen, endlich durch Schweiß, der erst sauer, dann aber alkalisch reagirt. Unter Einwirkung dieser ungünstigen Einflüsse überziehen sich diese Lederwaaren mit einem graublauen Schimmel, welcher dem Leder seine Geschmeidigkeit entzieht, es brüchig macht, aufbläht, überhaupt der völligen Auflösung durch Fäulniß schnell entgegenführt. Es kommt dieß daher, daß dem Leder der Gerbstoff, das conservirende Agens, mehr oder weniger entzogen worden ist, und daß es seinen Fettgehalt verloren hat.

Hr. Hermann Bachmann, Assistent an der polytechnischen Schule zu Nürnberg, hat nun eine Lederschmiere zusammengesetzt, welche bestimmt ist, dem Leder nicht nur den Gerbstoff zu erhalten, sondern, wenn es ihn bereits verloren haben sollte, wieder zu ersetzen, ebenso demselben seinen ursprünglichen Fettgehalt wieder zu geben. Die Schmiere enthält deßhalb Gerbstoff im gelösten Zustande und anderntheils eine Fettsubstanz, welche geeignet ist, Sauerstoff zu absorbiren, und die vom Leder aufgenommene Säure zu verdrängen. Der Erfinder bedient sich hierzu der nicht trocknenden Oele und Fette, nämlich der Elaïnsäure in Verbindung mit der Palmitinsäure (aus Palmöl). Benutzt man unzersetzte Fette, als elaïnsaures Lippyloxyd, Elaïn, oder palmitinsaures Lippyloxyd ꝛc. zum Einfetten von lohgarem Leder, so hat die Erfahrung gelehrt, daß durch den Gehalt an Lippyloxyd die Neigung des Leders zur Schimmelbildung vermehrt wird, sobald das Fett nicht in großem Ueberschusse vorhanden ist. Trocknende Oele können schon wegen ihrer Eigenschaft, den Sauerstoff zu absorbiren, einzutrocknen und daher das Leder spröde und brüchig zu machen, nicht benutzt werden. Zur Vereinigung der Fettsäure mit der Gerbsäure dient eine Ammoniakseife mit einem Ueberschuß an Elaïnsäure, welche die Faser erweicht, das Eindringen der Schmiere befördert und so die Schimmelbildung verhindert. Sie wird hergestellt aus Elaïnsäure, die bis 100° C. erhitzt ist, und Salmiakgeist, der so lange zugesetzt wird, bis der Ammoniakgeruch nicht mehr sogleich verschwindet. Durch fortgesetztes Erhitzen wird das überschüssige Ammoniak entfernt und eine gallertartige Seife erzielt. Die Verhältnisse aber, in welchen die Bestandtheile des Schmiermittels zusammengesetzt sind, gibt der Erfinder im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, Januar 1862, S. 23 wie folgt an:

8 Theile Elaïnsäure,
2 „ Palmitinsäure,
6 „ Seife, nach vorher beschriebener Art bereitet,
3½ „ Gerbstoff aus 1⅛ Th. festem Gerbstoffe bestehend.

Als Gerbstoff kann Catechugerbsäure und Eichengerbsäure im Gewichtsverhältnisse von 3: 1, in 8 Th. Wasser gelöst, verwendet werden. Beim Mischen der Schmiere werden die Fettsäuren auf 50° C. erhitzt, worauf unter beständigem Umrühren der erwärmte Seifenleim zugesetzt und nach dem Erkalten dieser Masse die Gerbstofflösung beigemengt wird. Die hell lederfarbene Schmiere wird bei ihrer Anwendung auf sehr hartem Leder etwas erwärmt und soll dasselbe geschmeidig und weich machen, es auch stets in diesem Zustande erhalten, überhaupt aber ihrem Zwecke vollkommen entsprechen. Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 18.)

Vorschlag zur Beseitigung der Traubenkrankheit.

Der gewöhnliche Schwefel enthält bekanntlich stets etwas Arsenik; doch wird seit mehreren Jahren auch arsenikfreier in den Handel gebracht und namentlich zum Schwefeln der Weine und des Hopfens empfohlen. Indessen fragt es sich, ob nicht gerade der, wenn auch geringe Arsenikgehalt, eine Hauptursache der Wirksamkeit des Schwefels gegen Insecten und Parasitenpflanzen (z. B. gegen das Oïdium der Weintrauben) ist. Wenigstens wollen Weinhändler bemerkt haben, daß arsenikfreier Schwefel den Wein weniger gegen Kochen und Sauerwerden schützt, als gewöhnlicher. Bei dieser Gelegenheit ver-

dient in Erinnerung gebracht zu werden, daß das schon längst bekannte Mittel Insecten von Bäumen abzuhalten, wahrscheinlich mit größerem Vortheil als das Bestreuen mit Schwefel auch bei Weinstöcken angewandt werden könnte. Es besteht bekanntlich darin, ein Loch bis auf das Mark des Baumes zu bohren, um etwas gestoßenen Schwefel oder Queckſilber hineinzubringen. Es entfernen ſich alle Insecten von dieſem Baum. Indem man dieſen Verſuch 1) mit gewöhnlichem Schwefel; 2) mit vollkommen arſenikfreiem; 3) mit einem Minimum Arſenik macht, könnte man auch am erſten entſcheiden, ob der Schwefel allein oder der Arſenik der wirkſame Theil iſt. J. C. Leuchs.

Butterſäuregehalt des Bodens, des Sumpfwaſſers und der Düngerflüſſigkeit.

Iſidore Pierre (Comptes rendus t. XLIX p. 286) fand vor vier Jahren bei der Unterſuchung eines verdorbenen Aepfelweines, welcher nachtheilig auf die Geſundheit der Conſumenten gewirkt hatte, beträchtliche Mengen von Butterſäure, der allein die ſchädliche Wirkung zuzuſchreiben war. Seitdem gelang es demſelben noch öfters die Gegenwart von Butterſäure in ſchlecht gewordenen Aepfelweinen nachzuweiſen, und es können nach ihm ſogar ſolche Weine als ſehr geeignetes Material zur Darſtellung dieſer Säure benutzt werden; noch öfter findet man die Butterſäure in dem Boden ſolcher Keller, in welchen Aepfelwein bereitet wird. Ferner fand Pierre dieſelbe Säure in dem Auszuge zweier Proben von Ackererde, welche ſeit wenigſtens vier Jahren nicht mehr gedüngt worden war; ſowie in großer Menge im Waſſer eines Tümpels auf einem Bauernhofe, welches in der Nähe befindliche Brunnen verdorben hatte. Die nähere Unterſuchung über die Quelle der Butterſäure in dieſem Falle zeigte, daß dieſer Tümpel von einer Düngſtätte Waſſer empfieng, auf welcher durch Froſt verdorbene Zuckerrüben faulten, und daß von dieſen die Butterſäure ſtammte, denn es konnte im ausgepreßten Saft einer ſolchen Rübe Butterſäure nachgewieſen werden; bekanntlich haben ſchon Pelouze und Gélis gezeigt, daß ſich dieſe Säure in großer Menge aus Zucker bildet, wenn derſelbe in Gegenwart organiſcher Stoffe der Fäulniß unterliegt. Es konnte in dieſem Waſſer außerdem keine Subſtanz aufgefunden werden, welcher man die ſchädliche an Pferden zuerſt beobachtete Wirkung dieſes Waſſers zuſchreiben konnte.

Fernere Verſuche des Verf. zeigten, daß alle unterſuchten dunkelgefärbten Waſſer, wie ſie ſich in Düngerſtätten anſammeln, Butterſäure enthalten.

In faſt allen Pflanzen, im Stroh und anderem Viehfutter finden ſich zuckerartige Stoffe, welche zum Theil unverdaut in den Dünger übergehen und in dieſem das geeignete Ferment antreffen, durch welches ſie mehr oder weniger vollſtändig in Butterſäure umgewandelt werden.

Es iſt hiernach auch wahrſcheinlich, daß ſich dieſe Säure bei ſchlecht geleiteten Gährungsproceſſen zuckerhaltiger Stoffe häufiger bildet als man bisher glaubte, und es mag dieß ſpeciell bei der Gährung des Aepfelweines der Fall ſeyn, zu welchem man z. B. in der Normandie, namentlich beim Nachpreſſen behufs beſſerer Ausziehung der Aepfel, in der Regel nicht unbedeutende Mengen Waſſer zuſetzt, und dazu das Waſſer von Tümpeln geeigneter zu finden glaubt als helles und klares Quellwaſſer, wahrſcheinlich wohl nur wegen der beliebten dunkleren Farbe, welche man ſolchem an ſich dünnem Weine durch derartiges Waſſer ertheilen kann; natürlich geſchieht ein ſolcher Zuſatz ſtets auf Koſten der Haltbarkeit des Weines, da durch Zuſammenbringen des butterſäurehaltigen Waſſers mit dem Zucker enthaltenden Saft bei geeigneter Temperatur alle Bedingungen zur weiteren Zerſetzung des Weines gegeben ſind. (Journal für praktiſche Chemie, 1862, Bd. LXXXV S. 251.)

Aufforderung zur Betheiligung bei einer für jeden Dampfkeſſelbeſitzer wichtigen Erfindung, und zur Bildung eines National-Belohnungs-Vereines für Erfindungen.

Tauſende, ja Millionen Thaler oder Gulden werden noch heute als entwickelte, aber als nicht ausgenützte Wärme-Einheiten durch den Schornſtein in die Luft gejagt, und ſind ſo für die Induſtrie nutzlos verloren. Selbſt die Wiſſenſchaft lehrt bis heute, daß, wenn 1 Pfd. Kohle 7300 Pfd. Wärme-Einheiten entwickelt, man doch nur die Hälfte mit 3700 W.-E. in Rechnung nehmen könne, denn 1 Pfd. Kohle braucht den Sauerſtoff

von 11 Pfd. Luft, und zum Verbrennen sey das Doppelte, also 22 Pfd., nöthig. Da aber die Temperatur im Schornstein mindestens 1800° R., ja, wie man allgemein rechnet, mit 2400° R. und nicht gar selten noch mit Flammen in dem Rauchcanale hinter dem Kessel entweicht, so wird der enorme Verlust an entwickelten Wärme-Einheiten sehr erklärlich. Wie man auch durch Aenderung der Feuer bemüht war, die höchst möglichste Wärme zu entwickeln, und durch Kesselconstruction die höchst mögliche Ausnützung zu erzielen, so ist die Beseitigung dieses Verlustes nicht erreicht, und man hat es bis heute noch nicht in der Gewalt diesen Verlust auf diejenige Höhe zu beschränken, auf welcher derselbe unbedingt stattfinden muß, um den Zug im Schornstein nicht zu behindern.

Diese Erfindung, sich die im Rauchcanale befindende zu hohe Temperatur ganz nach Belieben nutzbar zu machen und sie dem Kessel zurückzuführen, habe ich gemacht, indem ich bei der vollkommensten oder unvollkommenen Verbrennungsvorrichtung (dem Feuerherde) die directe Heizung belasse, diese aber mit noch einer, auf ein allbekanntes Naturgesetz sich stützenden, Einrichtung so vereinige, daß man die Temperatur, welche über der Höhe der zum Zuge nothwendigen Temperatur liegt, dem Kessel selbst zurückführen kann, also die Wärme auffauge, wie der Schwamm das Wasser, und so dem Besitzer eines Kessels erhalte.

Meine Erfindung ist ferner gänzlich unabhängig gemacht vom Heizer und Taglöhner; jeder denkende Fabriksaufseher kann mit Hülfe des Thermometers sich den Grad der Temperatur wählen, mit welchem er die Feuerluft in den Schornstein entweichen lassen will, und die höhere Wärme noch zu seinem Kessel zurückführen, oder sie anderweitig nutzbar machen, er hat also die Größe der Ersparniß an Brennstoff genau in seiner Hand.

In Folge meiner Erfindung können und werden zwei jetzt bestehende Kessel ganz dasselbe leisten, was sonst drei Kessel leisteten. Neue Kessel werden für gleiche Pferdekräfte kleiner, und wenn auch nicht billiger, doch weniger Raum einnehmen. — In Zuckerfabriken kann man statt der Dämpfe die aufgesogene Wärme aus den Rauchcanälen benützen und so den Dampfverbrauch herabmindern.

Diese nach allen Richtungen hin wichtige Erfindung will ich möglichst rasch zum Gemeingut der Nationen machen, will aber, da ich nur von den Arbeiten meines Geistes lebe, und dieß mein alleiniges Capital ist, diese Erfindung der Allgemeinheit in folgender Weise verkaufen: — In einem als Manuscript mit Vorbehalt des Uebersetzungs-Rechtes gedruckten Buche gebe ich die genaue Beschreibung und Erläuterung, wie jeder Fabriks- oder Dampfkesselbesitzer oft schon mit seinen eigenen Leuten sich diese Einrichtungen schaffen oder fertigen lassen kann. — Jeder, welcher à Pferdekraft seiner ihm gehörigen Dampfkessel zehn Silbergroschen oder 50 kr. Silber öster. Währ., in allen Fällen aber als Minimalbetrag, selbst bei Kesseln mit weniger Pferdekraft, zehn Vereinsthaler mir franco einsendet, erhält, wenn sich die genügende Anzahl vereinigt hat, dieß Manuscript zugesandt. — Von den Herren Industriellen, welche als Maschinenbauer den besonderen Vortheil bei den zu machenden Einrichtungen genießen werden, erwarte ich gleichfalls eine höhere Betheiligung als den hier festgestellten Minimalsatz von zehn Thalern.

Wenn sich mir durch eine recht lebhafte Betheiligung in ganz Deutschland Seitens der so sehr großen Zahl von Dampfkesselbesitzern, in Fabriken, Eisenbahnen und Dampfschiffen, da auch diesen beiden letzteren eine bedeutende Ersparniß bereitet wird, ferner Seitens der Maschinen- und Dampfkessel-Erbauer und Ingenieure, der sichere Reingewinn von 25000 Thlr. Silber ergeben hat, so soll, da ich genau darüber Buch und Rechnung führen und öffentlich legen werde, ebenso die Namen der sich Betheiligenden stets bekannt machen werde, der Mehrbetrag dazu verwendet werden, einen „National-Belohnungsfond für Erfindungen deutscher Männer“ zu begründen, aus welchem, sobald die Erfindung einen das Gesammtwohl der Menschen betreffenden Gegenstand bildet, welche nicht durch Patente genügenden Schutz erhalten, oder wo die Ausführungen ihrer Erfindung, wegen der Größe der Menge, die daraus Nutzen ziehen wird, wie in meinem Falle ihnen die alleinige Ausführung ihrer Erfindung nicht gestattet, eine Belohnung zu Theil werden, auf Grund der in einer General-Versammlung zu beschließenden Statuten, worüber Näheres bekannt gegeben werden soll. Ein solcher National-Belohnungs-Verein ist schon von Vielen als ein Bedürfniß erkannt, und wird auch sicher als ein dem Zeitgeiste und der deutschen Nation würdiges Ziel erkannt werden, und schon dieser Zweck dürfte viele für das Allgemeinwohl patriotisch strebende Männer veranlassen, mein Unternehmen zu begünstigen. — Man schützte Maler und Schriftsteller in ihrem geistigen Eigenthume durch Gesetze gegen den Nachdruck; aber die Erfindungen einzelner Geister, welche dem Allgemeinwohle zu Gute kommen, nur

durch mangelhafte, einem Jeden viel Geld kostende, oder nur auf wenige Jahre sich erstreckende Patente oder Musterschutzgesetze und gestattet das Nachbilden, wenn es mit Variationen umgeben ist.

Zu einem Belohnungsfond für Erfindungen soll meine Erfindung jetzt den Anlaß bieten, und kann dieser Fond sich sehr rasch steigern, wenn sich die Gewerbe-Vereine Deutschlands dieser Sache annehmen, und Jeder, der an einem und mehreren Dampfkesseln oder Dampfmotoren meine Erfindung anbringt, sich bereit erklärt zum National-Belohnungs-Verein von jeder Pferdekraft seines oder seiner Dampfkessel jährlich 1 Sgr. oder 5 kr. öster. Währ. durch zehn Jahre vom Tage der Benützung meiner Erfindung ab, zu zahlen. — Ein so kleiner Beitrag des Einzelnen ist, da die Benützung von Dampfkesseln in allen Branchen der Gewerbe vertreten ist, die nach allen Seiten hin gerechteste und einfachste, und Jeder kann sich, um einem so edlen Zwecke dadurch zu dienen, zu dieser Zahlung bekennen. Hoffend, daß man, wenn man die Wichtigkeit meiner Erfindung zugibt, den beanspruchten Preis nicht zu hoch finden wird, gegen den Werth, den solche Erfindung haben kann, wenn sich dieselbe bewahrheitet, und Jeder gesichert ist, daß ich mindestens nicht zu jenen, die Menschheit durch marktschreierische Anpreisungen beschwindelnden Charlatanen gehöre, die ich selbst gründlich hasse, ersuche ich die Gewerbe-Vereine oder intelligente Männer Deutschlands, Comités zu bestellen, um solchen Belohnungs-Verein Deutschlands zu bilden, und so auch ihr Schärflein zu meiner Unternehmung beizutragen, damit meine Erfindung auch möglichst rasch ins Leben eingeführt werden kann.

Gern gestehe ich ein, daß mein Weg neu und originell ist, meine Erfindung zu verwerthen, aber bei der Eigenthümlichkeit derselben scheint mir dieser Weg der zweckmäßigste, weil mit wenigem Gelde Viele dieser Erfindung theilhaftig werden, und ich mich schütze: gegen die gewissenlos getriebene Aneignung neuer Erfindungen durch die Industriellen, wobei dem Erfinder oft nur das Nachsehen bleibt. Indem ich hoffe, daß der Fond zu diesem Vereine ein recht großer in kurzer Zeit seyn möge, so daß mein Anspruch nur einen sehr kleinen Theil davon bildet, übergebe ich dieses der Oeffentlichkeit, unbekümmert um die sicher nicht ausbleibenden Bedenken, die jedes Neue hervorruft.

Prag, 1862.

Friedrich Schäfer,
Civilingenieur im Maschinenbau, Bergwerks-Director, Mitglied der General-Direction, als Secretär des Ausschusses für Mechanik, im Vereine zur Ermunterung des Gewerbegeistes in Böhmen.

Mit Vorstehendem, durch Hrn. Ingenieur Friedr. Schäfer bekannt gemacht, erkennen wir nicht nur die große Wichtigkeit einer solchen Erfindung in national-ökonomischer Beziehung an, sondern haben auch alle Ursache, volles Vertrauen in den ehrenhaften Charakter des Erfinders zu setzen, welcher uns als strebsamer Industrieller mit soviel theoretischen und praktischen Mitteln bekannt ist, daß wir an einer möglichen Ausführung der Erfindung nicht zweifeln.

Joh. B. Batka,
Kaufmann, Fabriksbesitzer; prov. Geschäftsleiter des böhmischen Gewerbe-Vereines.

Dr. E. Fried. Anthon,
Fabriks-Inspector und Sections-Vorstand des böhmischen Gewerbe-Vereines.

Dr. Robert Hoffmann,
Chemiker der k. k. pat. ökonom. Gesellschaft in Böhmen und Sections-Vorstand-Stellvertreter des böhmischen Gewerbe-Vereines.

Dr. jur. Moritz Raudnitzer,
Verwaltungsrath des Schriftenwesens im böhm. Gewerbe-Verein.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXXXV.

Beschreibung eines Vorwärmers für Hochdruckdampfmaschinen; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bekanntlich ist es für jeden Dampfkesselbetrieb von Wichtigkeit, das dem Kessel zuzuführende Wasser nicht im kalten, sondern im möglichst erwärmten Zustande verfügbar zu haben. Einerseits wird dadurch nämlich eher die Möglichkeit geboten, eine bestimmte Dampfspannung inne zu halten, andererseits leiden dabei die Kessel weniger, endlich aber — und dieß trifft bei Benutzung von Hochdruckmaschinen immer zu — wird dadurch Brennmaterial gespart, wenn die Erwärmung von einer Wärmequelle ausgeht, welche sonst unbenutzt bliebe.

Ein hiesiger Kupferwaarenfabrikant hat nun unlängst für letztgedachten Fall einen Vorwärmer construirt und bereits in mehreren Exemplaren ausgeführt, welcher sich sowohl durch Einfachheit in seiner Construction, als Wirksamkeit in seiner Anwendung bestens empfehlen möchte, und dessen Anordnung aus nachfolgender Beschreibung hervorgeht.

Fig. 15 zeigt einen Längendurchschnitt und Fig. 16 einen Querdurchschnitt des Apparats. — A ist ein beinahe horizontal gelagertes Kupferrohr, das nahe an den Enden mit Böden B und B′ versehen ist, die durch eine gewisse Anzahl kupferner Röhren a verbunden sind. Der Theil B des Rohres ist mittelst des Ansatzrohres C mit der Speisepumpe, der Theil B′ mittelst des Ansatzrohres C′ mit dem Kessel in Verbindung gebracht, so daß hienach die Speisepumpe das Speisewasser durch die Röhren a nach dem Kessel treibt. Das Ansatzrohr D empfängt den abgehenden Dampf von der Maschine, führt die Wärme desselben den Röhren a und somit dem Speisewasser zu; der sich dabei condensirende Dampf wird durch das Rohr E, der andere Dampf dagegen durch die Ansatzröhre F abgeführt. Der Apparat läßt sich, wie ersichtlich, bequem an eine Wand befestigen, und deßhalb bei jeder bereits vorhandenen Maschine leicht anbringen.

Bei den hier in Berlin im Betriebe befindlichen derartigen Apparaten erhält das Speisewasser dadurch durchschnittlich eine Temperatur von 90° R., welche demselben aber erst gegeben wird, nachdem die Speisepumpe das Wasser bereits gesaugt hat, so daß wegen der hohen Temperatur des Wassers keine Störung im Betrieb der Pumpen eintreten kann. — Viel Aehnlichkeit hat übrigens der beschriebene Apparat dem Princip nach mit den neuerdings construirten sogenannten Oberflächen-Condensatoren, bei welchen aber der zu condensirende Dampf durch die Röhren geht, und das dieselben umspülende kalte Wasser den Dampf abkühlt, condensirt.

Der Preis eines Vorwärmers der beschriebenen Art ist, je nach der nothwendigen Größe desselben, 50 bis 150 Rthlr. Bestellungen darauf werden auch durch mein „Bureau für die mechanischen Gewerbe" angenommen.

LXXXVI.

Ueber die Hubhöhe der Sicherheitsventile.

Aus den Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862 S. 150.

Regierungsrath v. Burg, welcher schon seit Jahren mit einer Subvention von Seite der kais. Akademie der Wissenschaften die bezüglich der Hubhöhe der Sicherheitsventile nöthigen Versuche begann und fortsetzte, legte kürzlich der genannten Akademie die Resultate dieser Versuche vor.

Aus diesen nach zwei verschiedenen Richtungen hin vorgenommenen Versuchen geht unzweifelhaft hervor, daß man bisher bei Bestimmung der Ventilgröße immer von einer unrichtigen Voraussetzung ausgegangen war, und die Sache so angesehen hatte, als ob, sobald der Dampf aus dem Kessel zu entweichen beginnt, d. i. das betreffende Sicherheitsventil „abbläst", entweder die Ventilöffnung völlig frei wäre, oder das Ventil sich wenigstens um den vierten Theil des Durchmessers dieser Oeffnung heben würde, weil nur in diesem Falle die entstehende ringförmige Oeffnung dem Querschnitt der Ventil-Oeffnung gleich wird.

Muß also z. B. nach den gegenwärtig bestehenden Vorschriften ein Locomotivkessel von 1200 Quadratfuß Heizfläche, in welchem der Dampf keine höhere absolute Spannung als von 8 Atmosphären erreichen soll, mit zwei Sicherheitsventilen, jedes von 4 Zoll Durchmesser, versehen werden, so wird dabei angenommen, daß man dadurch schon eine $4^1/_2$fache

Sicherheit erlangt oder herbeigeführt habe, indem, selbst wenn der Kessel per Quadratfuß Heizfläche stündlich 8 Pfund Dampf von der genannten Spannung erzeugt, theoretisch genommen, ein einziges Ventil von $2^{7}/_{10}$ Zoll Durchmesser hinreicht, um den sämmtlichen Dampf auch gleichzeitig abzuführen. Allein dieser Grad der Sicherheit ist nur richtig, wenn sich jedes dieser beiden Ventile während ihres Abblasens um 1 Zoll oder 12 Linien hebt, und es fällt diese Ziffer $4^{1}/_{2}$ sogleich unter $^{1}/_{5}$ oder $^{1}/_{10}$, wenn sich die Ventile, wie eben die hier in Rede stehenden Versuche nachweisen, beziehungsweise nur um $^{1}/_{2}$ oder $^{1}/_{4}$ Linie heben. Ja selbst diese letzte Ziffer ist in der Regel noch um die Hälfte zu groß, da sich als mittlerer Werth für die größte Hubhöhe $^{1}/_{8}$ Linie ergab.

Sollte daher jene bisher immer stillschweigend vorausgesetzte Bedingung wirklich erfüllt werden, und aller Dampf, wie er vom Kessel erzeugt wird, auch gleichzeitig, ohne daß der Dampf eine höhere Spannung als von 8 Atmosphären annehmen kann, durch die Sicherheitsventile entweichen, so müßten im vorliegenden Beispiele bei Voraussetzung einer Hubhöhe der Ventile von $^{1}/_{4}$ Linie nicht weniger als 21 solche 4zöllige oder zwei Ventile, jedes von $42^{1}/_{2}$ Zoll Durchmesser angebracht werden, was praktisch ganz unausführbar ist.

Es ist daher von der größten Wichtigkeit, daß man von der falschen Sicherheit hinsichtlich der Sicherheitsventile zurückkomme und diese letzteren auf ihren wahren Werth zurückführe. Weit gefehlt, daß die Sicherheitsventile, wie fast allgemein geglaubt wird, eine Kesselexplosion, selbst wenn der Heizer oder Wärter des Kessels nicht die nöthige Aufmerksamkeit beobachtet, und nur die übrigen Vorsichtsmaßregeln, wie gehöriger Wasserstand u. s. w., beobachtet werden, verhindern können, sind diese, nach der Meinung des Hrn. Regierungsrathes v. Burg, nichts Anderes als Regulatoren, mittelst welcher es dem Heizer oder Maschinisten leichter möglich wird, jeder gefährlichen Dampfüberspannung vorzubeugen, als ohne solche Ventile; denn auch in diesem letzteren Falle muß ein geschickter und aufmerksamer Wärter durch gehörige Regulirung des Feuers, rechtzeitiges Wassergeben u. s. w., sowie im äußersten Falle durch das Oeffnen der Heizthüren diesen Zweck zu erreichen im Stande seyn.

Endlich macht Regierungsrath v. Burg noch auf einen für die Praxis wichtigen Punkt aufmerksam, welcher sich nebenbei ebenfalls aus seinen erwähnten Versuchen herausstellte. Es ist nämlich bekannt, daß die Dampfkesselbesitzer häufig darüber Klage führen, daß ihnen von der Prüfungscommission die Belastungsgewichte der Sicherheitsventile zu gering berechnet werden, indem sich diese immer zu früh heben, d. h. die Ventile

schon abblasen, bevor noch der Dampf im Kessel die beabsichtigte, und von der Commission zugestandene Spannung erreicht hat.

Der Grund dieser oft lästigen Erscheinung kann allerdings in einem theilweise undichten Verschluß der Ventile liegen; er kann aber auch darin liegen, daß sich der Dampf, sey es in Folge einer größeren oder geringeren Porosität der sich berührenden Metallflächen, oder aus anderen noch unbekannten Ursachen, zwischen der Ventil- und Sitzfläche durchzwängt, und so nicht auf die kleinere der Ventilöffnung entsprechende, sondern auf die größere Ventilfläche drückt und dadurch das Ventil früher hebt.

Nach der Meinung des Hrn. Regierungsrathes v. Burg sollte daher in der Folge (was natürlich durch ein modificirtes Gesetz gestattet seyn müßte), vorausgesetzt, daß nur flache oder eben ausgeschliffene und keine conischen Ventile zugelassen werden, und bei den ersteren keine breiteren Auflagflächen als von $^1/_{20}$ Durchmesser der Ventilöffnung, die sich in keinem Falle über $1^4/_5$ bis 2 Linien erstrecken darf, gestattet werden, die betreffende Prüfungscommission nicht mehr wie jetzt den lichten, sondern den äußeren (um $^1/_{10}$ oder höchstens um 4 Linien größeren) Durchmesser der Berechnung des Belastungsgewichtes zu Grunde legen.

LXXXVII.

Luftmaschine von Piobert, Ingenieur in Troyes.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1862, S. 113.

Diese Maschine vereinigt die beiden Systeme der erwärmten Luft und des überhitzten Wasserdampfes. Sie ist in den Fig. 7—11 dargestellt und zwar gibt:

Fig. 7 einen Verticaldurchschnitt nach der Achse des Dampfkessels und dessen Feuerung,

Fig. 8 einen Längendurchschnitt der Maschine,

Fig. 9 einen Grundriß derselben;

Fig. 10 und 11 sind zwei Querschnitte, der eine nach der Linie 1 — 2 des Schiebers, der andere nach der Linie 3 — 4 des Cylinders.

Das Ganze begreift vier Theile, wovon drei in der Zeichnung dargestellt sind, nämlich:

1) der Dampfkessel,

2) die eigentliche Maschine,

3) die Luftpumpe,

4) ein Erhitzungsapparat für die Luft.

Wie gesagt, sind die bewegenden Elemente dieser Maschine die ausgedehnte Luft und der überhitzte Dampf.

Dampfkessel (Fig. 7). — Der verticale Cylinder aus Eisenblech A ist an beiden Enden durch die blechernen Böden A', A^2 geschlossen; er ist an den Schienen B, B' angeschraubt, welche an beiden Enden des Verticalcylinders oder Hauptkesselkörpers vernietet sind.

Der untere Boden ruht auf dem gußeisernen Sockel C, und das Mannloch befindet sich bei D; ein cylindrischer Körper A^3, gleichfalls vertical, geht durch den oberen Kesselboden hindurch und ist noch um eine gewisse Strecke verlängert, worauf er durch einen eisernen Deckel F mittelst eines verschraubten Randes verschlossen ist. In diesem Deckel ist eine Oeffnung zum Eingeben des Brennmaterials angebracht, die durch eine Thür G mit Angel und Schraubenverschluß verschlossen werden kann, wobei vollkommene Dichtung durch einen Bleiring bewirkt wird.

Der Cylinder A^3 nimmt nach unten eine viereckige Gestalt an und tritt aus der Seite des Kessels heraus. Hier ist seine Oeffnung gleichfalls mittelst einer Thür mit Angel und Schraubenhebel dicht verschlossen.

Im Inneren der Biegung Y befindet sich ein beweglicher Rost Z unter einem Winkel von 45^0, dem man die passendsten Stellungen geben kann, um entweder das Feuer anzuzünden, oder um die Verbrennung so vollständig wie möglich zu machen, oder um die Reinigung zu bewirken, welche mittelst eines Hakens I geschieht, der vollkommen cylindrisch ist und durch eine Stopfbüchse J mit Kugelbewegung geht; über dieser befindet sich das Glasauge K, welches zwischen Drahtgeflecht und Gummiringen eingeklemmt ist.

In der Seite des Cylinders A^3 befindet sich ein Stutz M mit zwei Oeffnungen; die eine nach oben gerichtete wird von dem Ventil N geschlossen, welches durch die Stange O mit dem Rade P auf und nieder bewegt wird. Die andere Oeffnung des Stutzes, „Taucher" genannt, mündet im Innern des Kessels etwas unterhalb des Normalwasserstandes; ihre Oeffnung wird durch eine Klappe s geschlossen, welche vermöge ihres Gewichtes auf der schiefen Unterlage aufliegt.

Der Kessel hat eine hölzerne Umhüllung a, zwischen welcher und dem Kessel nicht leitende Körper sich befinden; ebenso wird die Wärmestrahlung vom oberen Boden durch aufgelegte schlechte Wärmeleiter verhütet, wozu hier ein Ring angebracht ist.

Maschine. — Sie ist den gewöhnlichen Dampfmaschinen ähnlich construirt, unterscheidet sich davon aber in einigen Punkten:

Die Vertheilungsbüchse ist von einer Hülle a umgeben; der Zwischenraum ist mit schlechten Wärmeleitern gefüllt; dasselbe gilt für die Böden des Cylinders a', welche zu diesem Zweck mit den Schalen b versehen sind. Um den Cylinder wird durch die Wand b' ein ringförmiger Raum gebildet, in welchem fortwährend ein Strom von Dampf und heißer Luft direct aus dem Kessel circulirt.

Der Schieber hat ein Ventil mit Auslaßdeckel c (Fig. 3), welches mittelst des Conus c' (Fig. 10) die Ausströmung und mithin den Zufluß von Dampf und heißer Luft regulirt.

Die einzige Gleitstange D' bewegt sich über den Boden einer Schale E, die so viel Oel enthält, daß die reibenden Theile stets geschmiert sind; diese Schale kann man mittelst Stellschrauben nach jeder Richtung, wie es die Abnützung erfordert, einstellen.

Luftpumpe. — Diese ist links bei den Figuren 8 u. 9 angegeben; sie besteht aus einem Cylinder D mit der Umhüllung B'. An dem so entstehenden ringförmigen Raum ist die Saugröhre der Speisepumpe d angebracht, damit das Speisewasser erst um den Cylinder circulirt. Wenn der Kessel nicht gespeist zu werden braucht, so geht die Pumpe doch ununterbrochen fort und das Speisewasser fließt nach seinem Behälter zurück.

Die Luft-Ansaugung zu beiden Seiten des Kolbens p geschieht durch die Oeffnungen d', welche mit ledernen Klappen versehen sind, die sich auf Gitter e legen und mit eisernen Unterlagen versehen sind. Die Luft wird durch die Leitungen f getrieben, welche ebenfalls mit ledernen, in der Büchse G' enthaltenen Klappen versehen sind; sie tritt bei h aus und begibt sich unter den Kesselrost.

Im oberen Theile der Büchse G' befindet sich ein Regulator für den Luftstrom; derselbe besteht aus einer Art Schale von einer sehr dünnen Metallplatte über dem Boden der Büchse. In dieser ist ein Loch angebracht, das die Luft im Innern der Büchse mit der Schale h' in Verbindung setzt. Die Platte ist mit kreisförmigen Rippen versehen, um sie sehr dehnbar zu machen; auf derselben befindet sich der Cylinder j, welcher von der Feder k angedrückt wird, deren Widerstand man mittelst Schrauben reguliren kann.

Am oberen Theile dieses Cylinders befindet sich ein Muff mit Ohren l, welche die Arme der beiden Hebel M, M' aufnehmen, an deren Enden mittelst kleiner Stangen die Schieber N, N' hängen, so daß, wenn der Druck in der Büchse G' und mithin in der Schale steigt und also die Metallplatte sich ebenso wie der darauf ruhende Cylinder hebt, die Schieber die Luftaustrittsöffnungen theilweise oder ganz schließen.

Der Luftdruck steigt ziemlich häufig; wenn z. B. die Maschine im Gang ist, und der Widerstand abnimmt, so wird der (nicht abgebildete, auf dem Cylinder angebrachte) Regulator seinen Gang beschleunigen und das Ventil schließen; die Maschine verbraucht also weniger Dampf und Luft. Da aber die Luftpumpe mit unveränderter Geschwindigkeit geht, so liefert sie dem Kessel stets gleiche Mengen Luft, während doch weniger aus demselben zum Cylinder abgeht. Es müßte also die Luft im Kessel eine sehr hohe Spannung erhalten, wenn nicht der oben beschriebene Luftregulator diesen Mißstand verhütete.

Um den Kolben der Luftpumpe zu schmieren und die Luftverluste an seinem Umfang zu vermeiden, stellen zwei kleine Röhren eine Verbindung zwischen dem Hauptrohr für Dampf und Luft mit den Luftöffnungen außerhalb der Klappen her. In diesen Röhrchen befinden sich Hähne, durch welche man eine geringe Menge Dampf hinzuleiten kann, der sich an der Cylinderwand niederschlägt und als Schmiermittel dient. Am unteren Theil des Cylinders befindet sich zu jeder Seite ein Hähnchen, aus welchem das condensirte Wasser nur tropfenweise ausfließen kann.

Lufterhitzungsapparat. — Obwohl diese Maschine schon einen erheblichen Nutzen gegenüber den gewöhnlichen Dampfmaschinen gestattet, so kann man denselben doch noch mehr erhöhen, indem man einen Apparat hinzufügt, der zum Erhitzen der Luft dient. Derselbe ist folgendermaßen eingerichtet:

Ein flaches Kupferrohr dient zur Circulation der Luft vor ihrem Eintritt unter den Rost und geht durch eine eiserne Kammer, in welcher der Dampf und die heiße Luft, die aus dem Hauptcylinder der Maschine kommen, dieselbe erhitzen. Durch eine Umhüllung mit nichtleitenden Substanzen wird dieses eiserne Gefäß vor Wärmeverlust geschützt, auch kann es unter dem Boden angebracht seyn.

Gang der Maschine. — Die Maschine wird in einfacher Weise und ganz ähnlich wie eine Dampfmaschine in Gang gesetzt.

Die beiden Oeffnungen des Kesselcylinders seyen offen; man läßt den Rost nieder und zündet das Feuer wie bei einer locomobilen Dampfmaschine an. Wenn das Wasser so viel Dampf entwickelt hat, daß der Druck auf 3 Atmosphären (den Normaldruck) gestiegen ist, setzt man den Rost in seine Lage ein und füllt den Cylinder durch die Thür G mit Kohks bis oberhalb des doppelten Stutzes M; die Quantität muß für eine Arbeit von 12 oder 20 Stunden ausreichen, wenn dieselbe so lange ohne Unterbrechung dauern soll. In dem Falle aber, wo ohnehin Pausen stattfinden, thut man besser, sich auf einen kürzeren Gang einzurichten, und in den Pausen den Rost zu reinigen und frisches Brenn-

material aufzugeben. Alsdann werden die obere und untere Thür geschlossen, und die Maschine wird mit dem gebildeten Wasserdampf in Gang gebracht. Die Luftpumpe kommt nun gleichfalls in Thätigkeit, treibt Luft unter den Rost und setzt das Feuer in Brand. Die Feuergase, mit aller Verbrennungswärme, gehen durch M in das Wasser; hier trennt sich die Asche vom Gas, fällt zu Boden und wird etwa monatlich einmal aus dem Kessel durch den Hahn r ausgeblasen. Die Gase werden durch das Wasser vollkommen gewaschen, so daß keine schädliche Einwirkung derselben auf den Gang der Schieber und Kolben stattfinden kann.

Es muß die in das Wasser getriebene Flamme nothwendig daraus eine ungeheure Menge Dampf neben der schon durch die Feuerung erzeugten, entwickeln; die Temperatur der aus dem Wasser tretenden Gase ist indeß viel höher als diejenige des Wassers, da sie demselben unmöglich alle ihre Wärme mittheilen konnten. Der Dampf wird also überhitzt und dem entsprechend ebenso wie die Luft selbst ausgedehnt.

Man kann den Kessel auch so einrichten, daß die Gase, statt durch das Rohr M wenig unter dem Wasserstand auszutreten, nach dem Boden des Kessels gehen und daselbst durch einen durchlöcherten Doppelboden, in viele Blasen vertheilt, ins Wasser gelangen.

Durch die Oeffnung N mit dem entsprechenden Ventil läßt man entweder einen Theil der Feuergase direct in den Wasserdampf treten, um denselben zu überhitzen und auszudehnen, während der Rest durch s ins Wasser geht, oder man läßt sämmtliche Feuergase hier heraus und öffnet daher das Ventil so weit, daß kein Druck die Klappe s öffnet.

Man sieht, daß die eigenthümlichen Anordnungen dieser Maschine zunächst den Vortheil des Dampfes zu benutzen gestatten, der eine positive und nicht eine negative Kraft wie bei den übrigen bekannten Maschinen mit heißer Luft bildet, indem bei dem vorliegenden System die Kraft des Treibcylinders nicht direct von der Thätigkeit der Luftpumpe abhängt, und die Ingangsetzung nach jedem Stillstand mittelst des angewandten Dampfes derjenigen der gewöhnlichen Dampfmaschine gleich ist, überdieß dieser Dampf zum Schmieren der Schieber und Kolben unumgänglich nothwendig ist.

Außerdem gewährt diese Maschine den Vortheil der auf das Doppelte oder Dreifache ihres Volumens ausgedehnten Luft, die von der Pumpe getrieben wird, so wie den des vollkommenen Aufhörens jedes Gegendruckes hinter dem Kolben (welcher bei den gewöhnlichen Maschinen ohne Condensation stattfindet), weil die Luft zu beiden Seiten des Kolbens vorhanden ist. Man sieht also, daß das Gleichgewicht wie mit den Condensatoren, obwohl nach einem entgegengesetzten Princip erhalten wird.

LXXXVIII.

Ueber einen selbstthätigen Rührer beim Kochen mit directem Dampf; von Richard Brunnquell.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1862 S. 565.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In einer im größten Maaßstabe arbeitenden Garancinfabrik hatte der Verfasser bereits abgegohrenen und gewaschenen Krapp, eine sehr zähe Masse, in Quantitäten bis zu 500 Pfd. auf je ein Kochfaß mit möglichst wenig Wasser und 30 bis 40 Proc. Schwefelsäure mit directem Dampfe kochen zu lassen. Da ein Arbeiter sechs dergleichen Kochfässer auf einmal zu besorgen und die Mischung der Ingredienzen erst während des Einströmens des Dampfes zu erfolgen hatte, so war dieß eine sehr böse Arbeit, zumal in der stark schwefelsäurehaltigen Masse immer bald ein höchst lästiges Spritzen eintrat.

Um dem abzuhelfen und ohne Kosten ein viel gleichförmigeres und anhaltenderes Rühren zu erzielen, brachte der Verf. an den Mündungen kleine vierarmige, drehbare Röhrenkörper nach dem Princip der Kreiselräder an, die nun auch die Arbeit des Rührens aufs beste besorgten, so daß sich eine derartige Vorrichtung für mancherlei Zwecke empfehlen dürfte. Schon nach circa zwei Minuten war die auf den Röhrenkreuzen liegende dicke Masse durch den einströmenden Dampf soweit erweicht, daß sich dieselben in Bewegung setzten und binnen Kurzem der ganze Inhalt der Kochfässer in eine vom Boden ausgehende drehende Bewegung gerieth. Da sich, wie bei jeder Sache, auch hierbei im Laufe der Zeit mancherlei kleine Verbesserungen ergaben, so dürfte es nicht ganz überflüssig seyn, die einfache Vorrichtung, bei der natürlich alle Künstelei vermieden werden mußte, in Fig. 21 und 22 abzubilden.

Die Röhren waren, wie in den meisten Fällen, von Kupfer. Eine weitere Erklärung ist kaum nöthig. Einer stärkeren Abnutzung unterliegen nur der Zapfen a und die Pfanne b. Ersterer ist leicht und mit wenig Kosten zu erneuern, letzteren macht man am besten aus einem starken Porzellanplättchen, welches in einen kupfernen Ring eingekittet ist. Die Pfanne muß stark conisch ausgedreht seyn, damit sie sich von selbst immer wieder richtig aufsetzt.

Das Dampfzuleitungsrohr mit der Scheibe c wird durch ein hölzernes Querholz festgehalten, welches man durch Keile ein wenig nieder-

wärts treiben kann, der Abnutzung des Zapfens entsprechend, damit die Scheibe c immer ziemlich dicht an die obere Mündung des Kreiselrohres anschließt. Eine absolut dampfdichte Verbindung ist natürlich hier nicht zu erzielen, es verschlägt aber auch durchaus nichts, wenn hier ein kleiner Theil des Dampfes direct in die zu kochende Masse entweicht.

Diese Einrichtung hat noch den wesentlichen Vortheil, daß durch die rotirende Bewegung die heftigen Stöße durch die mitwirkende Kraft des Dampfes bei einfacher Einströmungsöffnung aufgehoben und die damit verbundenen häufigen Beschädigungen der kupfernen Röhrenleitungen vermieden werden. Ebenso fällt das lästige Spritzen der kochenden Masse weg.

LXXXIX.

Fowler's Dampfpflug.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, December 1861, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In der Wochenversammlung des österreichischen Ingenieurvereines am 16. November 1861 theilte Hr. Sectionsrath P. Rittinger einige Notizen über den zweiten nach Oesterreich eingeführten Fowler'schen Dampfpflug [50] mit, welcher an den vorhergehenden Tagen bei Schwechat in Betrieb gesetzt worden war.

Dieser Apparat besteht, wie die Skizze Fig. 34 andeutet, aus drei Haupttheilen: der Locomobile a, dem Pflug b und dem Anker c. Die Locomobile wird an der einen, der Anker an der gegenüberliegenden Begrenzung des zu pflügenden Feldes aufgestellt; an beiden sind horizontale Seilscheiben angebracht, über welche das Transmissions-Drahtseil d, e geschlungen ist. In den einen der Drahtseilstränge d wird das Arbeitswerkzeug, der Pflug b eingeschaltet, der andere läuft über Rollen auf einfachen Gestellen, die mit Rädern versehen sind und senkrecht auf die Richtung des Drahtseiles verschoben werden können. Die Räder der Locomobile sind mit etwa 15″ breiten Felgen versehen, um das Einsenken

50 Man sehe die Beschreibung des Fowler'schen Dampfpfluges und Prof. Rühlmann's Bericht über denselben im polytechn. Journal Bd. CLII S. 252. A. d. Red.

derselben zu verhindern; der Anker besteht aus einem Wagen mit Achsen von 1′ äußerem Durchmesser und dünnen durch Blechscheiben gebildeten Rädern, welche durch die Schwere der Achsen und der auf den Wagen gelegten Gewichte bis an die Achsen in das Erdreich einsinken und daher einer Bewegung des Ankers durch die Spannung des Drahtseiles d, e hinreichenden Widerstand entgegensetzen. Der Pflug wird, da die Maschine zum Umsteuern eingerichtet ist, abwechselnd von a gegen e und umgekehrt gezogen; nachdem auf diese Weise einige Furchen gebildet sind, werden Pflug und Anker senkrecht auf die Richtung des Drahtseiles weiter geschoben, um dem Werkzeug wieder einen neuen Theil des Terrains zur Bearbeitung darzubieten. Bei der Locomobile erfolgt diese Verschiebung dadurch, daß von der Maschine aus, mittelst Zahnräder-Uebersetzung eines der Räder der Locomobile gedreht wird; beim Anker dagegen wird, nach geschehener Einkuppelung, von der Rolle, über welche das Seil d, e geschlagen ist, eine zweite am Anker angebrachte horizontale Rolle, über welche das bei f befestigte Drahtseil g geschlagen ist, in langsame Drehung versetzt, dadurch das Drahtseil g aufgewickelt und der Anker selbst weiter gegen f bewegt. Diese Bewegung erfolgt, während der Pflug arbeitet und veranlaßt daher keinen Aufenthalt.

Der Pflug ruht auf einer Achse mit zwei Rädern von verschiedenem Durchmesser, deren größeres in der durch das Pflügen gebildeten Furche, das kleinere außerhalb läuft, so daß während der Arbeit die Achse horizontal liegt. Auf der letzteren und um dieselbe drehbar, ist ein Rahmen angebracht, auf welchem zu beiden Seiten der Achse je 4 — 6 Pflugscharen befestigt werden. Von den beiden Flügeln des Rahmens ist immer nur der von der Bewegungsrichtung abgekehrte sammt den daran befestigten Pflugscharen niedergesenkt und in Thätigkeit. Sehr einfache Vorrichtungen gestatten, sowohl den Rahmen gegen die Achse in beliebiger Höhe festzustellen, wodurch die Tiefe der Furchen ein bestimmtes Maaß erhält, als auch die Längenachse des Rahmens gegen die Achse der Räder während der Fahrt zu drehen, und daher die Bewegungsrichtung genau zu reguliren.

Besonderes Interesse verdient unter den Details die am Pflug angebrachte Vorrichtung zur Spannung des Seiles. Seyen in der Skizze Fig. 35 a die Achse, b eines der Räder, c, c′ der Rahmen. Die beiden von der Kraftmaschine und dem Anker herkommenden Seilenden h, h laufen über zwei Rollen d und sind dann in mehrfachen Windungen über die mit breiten Rändern versehenen Rollen e, e′ geschlungen. An den Achsen der Rollen e, e′ sind vier Zahnräder f, g, f′, g angebracht, und zwar f, g auf der einen (in der Zeichnung der vorderen), f′, g′ auf der anderen Seite der Rollen e, e′. Die Räder f, f′ sind beziehungsweise mit

g und g' durch Uhrketten verbunden, deren Oeffnungen sich über die Zähne der Räder legen und daher bei einer Drehung der letzteren mitgenommen werden.

Die kleineren Zahnräder f, f' können durch Kuppelung in oder außer Eingriff mit den Rollen e, e' gebracht werden. Soll der Zug am Seile in der Richtung der Pfeile erfolgen, also h das ziehende, und h' das gezogene Seilstück seyn, so wird f mit e' in Eingriff, f' außer Verbindung mit e gebracht.

Wird nun das Seilstück h angezogen, so pflanzt sich die Bewegung desselben auf die Rolle e und das Zahnrad g, von diesem mittelst der Uhrkette und des Zahnrades f in der durch Pfeile angedeuteten Richtung auf die Rolle e' fort, es wird also das gezogene Seilende h' auf die Rolle e' aufgewickelt. Hiebei vergrößern sich die anfänglich gleichen Spannungen von h' und h', letztere jedoch im geringeren Grade, bis endlich der Moment eintritt, wo das Spannungsverhältniß von h' und h' jenem der Raddurchmesser g und f gleichkommt, in welchem Moment die Bewegung des Pfluges beginnt, indem die Spannung des ziehenden Seiles h entweder gleichzeitig oder schon früher den zur Bewegung erforderlichen Werth erreicht hat. Jenes Spannungsverhältniß stellt sich auch während der Bewegung des Pfluges stets von selbst her, wenn der Widerstand zeitweise sich ändern sollte.

Erfolgt dagegen die Bewegung in entgegengesetzter Richtung, so braucht man sich nur f aus-, f' eingekuppelt und die Richtung sämmtlicher Pfeile umgekehrt vorzustellen, um sogleich einzusehen, wie der Apparat auch in diesem Falle ganz den gleichen Zweck erreicht.

Diese selbstthätige Vorrichtung ersetzt sehr zweckmäßig die bisher gebräuchlichen von Hand bewegten Spannvorrichtungen (Rollen ꝛc.).

Löst man, nachdem der Pflug am Ende seines Weges angekommen ist, die Kuppelung f aus, so können sich die Rollen e und e' wieder etwas zurückdrehen, das Seil wird schlaff und es kann das Umlegen des Pfluges ungehindert von Statten gehen.

Nicht minder ist die Einrichtung der an der Locomobile befindlichen Seilscheibe bemerkenswerth; die Peripherie derselben ist mit einer doppelten Reihe aneinander stoßender beweglicher Klappen besetzt, welche in ihrer Gesammtheit die Nuth zur Aufnahme des Seiles bilden, und deren beiläufige Form in Skizze Fig. 36 angedeutet ist; das Seil klemmt sich zwischen je zwei einander gegenüberstehende Klappen um so fester ein, je stärker die Spannung des Seiles und daher der Druck desselben gegen die Scheibe ist. Es wird dadurch dem Gleiten vorgebeugt; an der Stelle, wo das Seil die Scheibe verläßt, öffnen sich die Klappen wieder von

selbst und setzen daher dem Austreten des Seiles keinen Widerstand entgegen.

Endlich ist die Kuppelung bemerkenswerth, welche zur Verbindung der Maschine mit der Seilscheibe dient. Auf der Locomobile, quer über dem Dampfkessel, liegt die Schwungradwelle, von welcher einerseits die zur Bewegung der Locomobile, andererseits die zum Betrieb der Arbeitsmaschine dienende Transmissionswelle mittelst Kegelrädern in Umdrehung versetzt werden; an der letzteren Welle, welche vertical ist, befindet sich unten ein Getriebe, welches mit einem auf der Seilscheibe befestigten Kranz mit innerer Verzahnung in Eingriff steht. In dieser verticalen Transmissionswelle ist die in Fig. 37 skizzirte Kuppelung eingeschaltet. Um den oberen Kuppelungsmuff, welcher sich an der Welle vertical verschieben läßt, ist ein Ring befestigt, der mittelst des (im Aufriß der Deutlichkeit halber weggelassenen) Hebels a und der Zugstange b um den Muff frei gedreht werden kann; an der äußeren Fläche dieses Ringes sind zwei Schraubengänge angegossen, in deren Vertiefung zwei seitwärts unveränderlich befestigte Zapfen c, c hineinreichen; dreht man nun den Hebel in der Richtung des Pfeiles, so schieben sich die aufwärts gehenden Schraubenflächen des Ringes unter die festen Zapfen c, c, der Ring geht daher nach abwärts und nimmt dabei den oberen Kuppelungsmuff mit, indem dieser den Ring sowohl oben als unten übergreift. Dadurch wird der Eingriff in den unteren Kuppelungsmuff hergestellt, welcher auf dem unteren Theil der bei d durchschnittenen Welle fest ist. Der Hebel a zur Bewegung des losen Muffes wird also in einer zur Welle senkrechten, statt wie gewöhnlich in einer zu derselben parallelen Ebene bewegt.

XC.

Atmosphärischer Korn-Elevator.

Aus dem Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1862, Nr. 12.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der im Folgenden beschriebene Apparat ist eine nicht nur für Dreschmaschinen, sondern auch für Mühlen, Getreideböden ꝛc. höchst wichtige Erfindung, deren Bedeutung selbst in der kurzen Zeit seit ihrer Erscheinung in England vollkommen gewürdigt worden ist. Die größte Dresch-

maschinen-Fabrik der Welt, die HHrn. Clayton, Shuttleworth u. Co. in Lincoln, haben sofort das Patentrecht erworben und bauen fortan ihre Maschinen nur mit dem neuen Elevator an Stelle des alten Becherriemens.

Buckshaw und Anderhill fanden nämlich, daß ein Ventilator, wie dieselben in Gebläsen angewendet werden, mit kleinen Veränderungen im Stande ist, einen dünnen Strahl in die Seitenwand seines Gehäuses einfließender Getreidekörner in eine ziemlich bedeutende Höhe zu blasen. Es lag ihnen natürlich nichts näher, als diese Beobachtung bei einer Dreschmaschine dadurch anzuwenden, daß man die ohnedieß schnell laufende Welle des Hauptventilators der Reinigungsmaschine verlängerte, und den neuen Elevator auf diese Verlängerung setzte.

Der Versuch gelang vollkommen und es fand sich, daß diese höchst einfache und sinnreiche atmosphärische Beförderungsmaschine auf die natürlichste Weise zu einer zweiten Reinigung der Körner benutzt werden konnte, indem der Luftstoß die Spreu und den Staub weiter fortbläst als die Körner.

Der bedeutendste Vortheil neben der großen Einfachheit der Construction ist aber der Umstand, daß man acht Riemscheiben und vier Treibriemen gegen die bisherigen Doppelgebläse-Dreschmaschinen erspart, bei fast ganz gleicher Wirkung, und daß außer circa 30 Thalern für diese Riemen und Riemscheiben auch mindestens für 10 Silbergroschen Brennmaterial täglich in Fortfall kommen.

Fig. 12 zeigt eine Dreschmaschine mit dem daran angebrachten neuen atmosphärischen Elevator, Fig. 13 eine Seitenansicht des Elevators, von der Innenseite der Dreschmaschine gesehen, Fig. 14 einen Durchschnitt durch denselben.

A, A, B ist ein gewöhnliches Ventilator-Gehäuse, welches nach Erforderniß zum Behuf der Reinigung der Körner noch gerippt oder rauh gemacht werden kann; C ist das Gestell der Dreschmaschine, an welchem der Apparat befestigt ist. Die Körner gelangen zu der an der Seite des Gehäuses befindlichen Einflußöffnung D mittelst der kurzen Rinne E; in dem Gehäuse rotiren an der Welle F die vier Flügel 1, 2, 3, 4, welche das Getreide ergreifen und dasselbe mittelst der von ihnen hervorgebrachten starken Luftströmung nach der Richtung der Pfeile den Canal hinauf nach dem üblichen Sortirungssiebe befördern. Die Welle F wird von einem Zapfenlager getragen, welches mittelst der Bügel G an dem Gestelle C befestigt ist.

Nach den uns vorliegenden Nachrichten hat sich dieser atmosphärische Elevator nicht nur für Dreschmaschinen, sondern auch zur Hebung von

Körnern in Mühlen und von einem Getreideboden auf den anderen bestens bewährt.

Der Preis für einen größeren Elevator ist circa 50 Thlr., für einen kleineren 35 Thlr. bei den Erfindern, Buckshaw und Anderhill in Newport, Salop. Dem Vernehmen nach werden diese Elevatoren auch bereits in Deutschland ausgeführt.

Pintus.

XCI.

Faßhahn mit Luftleitung, von Lemé in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1862, S. 191.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Beim Abzapfen von Flüssigkeiten aus einem Fasse oder dgl. muß stets vor dem Oeffnen des Hahnes ein Zapfen oder Stopfen (Spund) am oberen Theil des Fasses geöffnet werden, um der Luft Eintritt zu verschaffen. Da man somit zwei Manipulationen auszuführen hat, so geschieht es leicht, daß man die eine später vergißt, nämlich den Zapfen oben wieder einzusetzen, wodurch die Flüssigkeit der Luft ausgesetzt bleibt und verderben kann.

Bei dem in Fig. 20 dargestellten Hahn (robinet aérifère) sind beide Operationen in einem Handgriffe vereinigt, so daß die Luftöffnung mit dem Ablaßhahn zugleich geschlossen ist und umgekehrt.

Der Hahn A hat die gewöhnliche Form; der obere Theil des Conus a hat bei b eine Oeffnung, welche bei geöffneter Hahnstellung mit der Leitung b′ durch den oberen Theil des Hahnkörpers hiedurch verbunden ist. Ueber den hölzernen Ansatz b wird nun ein Kautschukschlauch B gezogen; sein anderes Ende steckt auf dem Ansatz c an dem Spundzapfen C.

Es ist hiernach klar, daß, sobald der Hahn geöffnet wird, die Communication der äußeren Luft durch b, b′, d, c′ und c mit der Flüssigkeitsoberfläche stattfindet, daß sie aber durch den Verschluß des Hahns augenblicklich abgesperrt wird.

Statt des Kautschukschlauches kann natürlich auch eine Metallröhre angewandt werden und diese dann unmittelbar in dem Fasse münden.

XCII.

Water-Spinnmaschine von Higgins und Whitworth.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Ringspindel erweckte bei ihrem ersten Auftreten bekanntlich auch bei uns ein so günstiges Vorurtheil, daß man in mehreren Maschinenfabriken die Einführung derselben versuchte. Für die praktische Ausführbarkeit zeigten sich aber an jener ersten Construction so viele Mängel, daß die Erfindung selbst in Mißcredit gerieth. In England aber hat man sie stetig fortgebildet, und wenn auch noch nicht völlig gelungen, erhält die Construction der Ringspindel doch schon einen ganz anderen Charakter.

Wir geben in Fig. 18 und 19 die Abbildungen einer Watermaschine von Higgins und Whitworth mit ihren patentirten Ringspindeln, durch die manche der bekannten Mängel gehoben seyn dürften. Der Spindelbaum hat zwei breite Rippen. In die untere c sind die Büchsen eingesenkt, in welchen die Spindeln a stehen; in die zweite d sind die Rohre e eingeschraubt, in welchen die Spindeln laufen; f ist der Ring, sein Umfang läuft an den Rollen g, deren Achsen auf einer besonderen Schiene befestigt sind. An den Ring sind Arme befestigt, welche als Fadenführer das Garn nach der Spule führen. Niederwärts sind an den Ring die Arme i befestigt, welche wiederum mit der Büchse k verbunden sind; diese ist auf das Rohr e aufgeschoben. Getrieben wird der Ring von einer gewöhnlichen Trommel, wie Fig. 18 zeigt; die an dem Ringe angegossene Flantsche verhindert, daß er mit dem Rohre e niederläuft. Der Spindelbaum c,d wird durch Supports getragen (wie o), welche in Schlitzen im Gestelle sich führen und an welche Zahnstangen p gegossen sind. In diese greifen die Triebe q, welche durch irgend einen Wagenhub-Mechanismus bewegt werden. Durch diese Bewegung wird die Spindel a und das Rohr e, sowie die Spule am Fadenführer auf und nieder geführt, während sich das Rohr E in der Büchse k schiebt, welche für jenes Rohr ein Halslager bildet. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 19.)

XCIII.

Beschreibung eines verbesserten Taschen-Compaß-Apparates; von Otto Fennel, Mechaniker in Cassel.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Constructionen aller bisher mir zu Gesicht gekommenen Taschen-Compasse sind der Art, daß man erforderlichen Falles nur mit Schwierigkeit zu der Magnetnadel gelangen kann, zu der Spitze aber gar nicht. Die Nachtheile einer solchen Einrichtung müssen um so mehr auffallen, wenn man bedenkt, daß erwähnte Instrumentchen nicht nur zum flüchtigen Orientiren, sondern auch zu genaueren Operationen dienen, und deßhalb öfters Diopter, ja sogar Fernröhrchen damit verbunden werden.

Völlig nutzlos würden aber diese scharfen Pointirungs-Vorrichtungen seyn, wenn die Nadel kleine Drehungswinkel nicht angäbe. Daß dieser Fall früher oder später eintreten muß, — durch das allmähliche Abstumpfen der Spitze, — ist selbstverständlich.

Wollte man aber die Rückseite des Compasses im Centrum durchbrechen, um die Spitze herausschrauben zu können, so hat dieß folgende erhebliche Nachtheile:

1) verlöre das im Innern des Compasses spielende, in der Nuth n der Spitze Fig. 4 a aufgehängte Pendel seinen Aufhängepunkt;
2) käme der durch den Kopf der Spitze geführte Arretirungsschieber s Fig. 2 leicht in eine unrichtige Lage;
3) bedingte obige Einrichtung, daß die Oeffnung des Pendels leicht über den Rand m, Fig. 4 a der Spitze hinausgienge, und, im Falle man das Pendel schwingen ließe, dieses sehr häufig über besagten Rand nach vorn fiele.

Durch Vorstehendes ist genügend dargethan, daß mit dem Durchbrechen der Rückseite des Compasses durchaus kein Vortheil erlangt wird, und daß es immerhin ein schwieriges Geschäft für den Besitzer bleibt, die Spitze zum Zweck eines nöthig gewordenen Anschleifens, herauszuschrauben und gehörig wieder einzusetzen. Mancherlei Ursachen machen es nicht nur wünschenswerth, sondern sogar nothwendig, daß man ebenso leicht zur Nadel, als zur Spitze gelangen kann. Um dieß zu erreichen, sind meine Compässe in der Art eingerichtet, daß sie, gleich einer Taschenuhr, vorn und hinten in Scharnieren sich öffnen lassen (Fig. 1, 2 und 3). Der Spitze habe ich die in Fig. 4 ersichtliche Einrichtung gegeben. Der

Theil p derselben, auf dem die Nadel spielt, kann herausgeschraubt werden, während der andere Theil q mit dem Boden fest verbunden bleibt. Dieser letztere Theil dient dem Pendel als Aufhängepunkt und zugleich dem Arretirungs-Schieber als Führung. Die Arretirung habe ich in der Weise geändert, daß man sie auch von oben wirken lassen kann, um den Compaß beim Arretiren und Loslassen der Nadel nicht jedesmal von der Zulegeplatte nehmen zu müssen.

Den Mangel der bisher üblichen Pendelarretirung, durch welche das Pendel nur in der Nähe von 0 Grad festgehalten wurde, habe ich beseitigt, indem es nunmehr überall fest stellbar ist. Unter dem Stundenring liegt nämlich ein bei West befestigter, federnder Ring. Dieser drückt durch die drei an demselben angebrachten Stifte a, a^1, b Fig. 2, das Pendel unter den Stundenring. Die Stifte a und a^1 werden direct durch das Winkelstück d gehoben, der Stift b aber durch den Winkelhebel h.

Ein zweites Winkelstück d^1 dient zum Einlothen der Decken.

Das aus der Zeichnung Fig. 5 hinlänglich ersichtliche Gehänge hat eine nur so große elliptische Oeffnung, daß der Compaß mit zurückgelegtem Bügel bequem darin spielt. Es bietet dieses Gehänge wesentliche Vorzüge vor dem von Herrn Münzmeister Studer in Dresden angegebenen, und in dessen Werk über Bergbau-Vermessungs-Instrumente §. 50 näher beschriebenen, indem

1) der Stand der Nadel sich ungleich leichter ablesen läßt und
2) nicht die Zulegeplatte, nebst deren Vorrichtung zur Befestigung an das Gehänge, mit an die Schnur gehängt werden muß.

Die Zulegeplatte Fig. 6 von Messing oder Ebenholz kann auf Verlangen mit Dioptern versehen, und unter derselben eine Drehungshülse mit oder ohne Nußbewegung angebracht werden.

Die vielfach gebräuchlichen schildpattartig lackirten Rückseiten, an denen der Lack leicht verletzbar ist, habe ich durch ciselirte Rückseiten ersetzt, welche eleganter sind bei größerer Dauerhaftigkeit.

Der symmetrischen Form des Compasses ist dadurch Rechnung getragen, daß der Bügel in der Mitte zwischen Glas und Rückseiten angebracht, und nicht wie bei vielen Constructionen mehr nach hinten gerückt ist.

Was solide und elegante Ausführung, Empfindlichkeit der Nadel und correcte Theilung anbelangt, können meine Compässe den aus den renommirtesten Werkstätten hervorgegangenen nach dem Urtheil tüchtiger Fachmänner mindestens gleich gestellt werden.

Taschen-Compässe nach obigem Princip werden von mir zu nachstehenden Preisen geliefert:

Taschen-Compaß ohne Gradbogen, Pendel und Winkelstück	6	Rthlr.	15 Sgr.
derselbe mit vergoldetem Gehäuse	7	„	10 „
Taschen-Compaß mit Gradbogen, Pendel und Winkelstück	8	„	10 „
derselbe mit vergoldetem Gehäuse	9	„	10 „
derselbe mit zwei Winkelstücken	10	„	— „
derselbe mit zwei Winkelstücken und Pendelarretirung	12	„	— „
Zulegeplatte von Messing	2	„	— „
dieselbe von Ebenholz	1	„	— „
Gehänge	9	„	— „

XCIV.

Verbesserungen an magneto-elektrischen Apparaten, patentirt in Amerika für H. N. Baker und ausgeführt durch Collier und Comp. in Binghamton, N. J.

Aus dem Scientific American, vol. III No. 19.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese magneto-elektrische Maschine ist ebenso bequem als ökonomisch für alle Zwecke, wo viel Elektricität gebraucht wird, so z. B. zur Extraction von Metallen aus Erzen, wie Gold aus goldhaltigem Quarz (nach Fleury), zur Erzeugung des elektrischen Lichtes für Leuchtthürme ꝛc.

Die Verbesserungen sind anwendbar sowohl bei Maschinen mit stehenden Magneten und rotirenden Spiralen, als auch bei solchen mit rotirenden Magneten und ruhenden Spiralen. In den Figuren 23 — 30 sind die einzelnen Theile einer Maschine der ersteren Art, wie eine solche durch eine zweipferdige Dampfmaschine in Bewegung zu setzen ist, dargestellt.

A, A (Fig. 23, 24, 25) sind zwei Ständer von Eisen, welche das Gestell der Maschine bilden, und zwischen denen die stationären Magnete B, B angebracht sind. Diese sind, zwölf an der Zahl, in drei Gruppen von je vieren vertheilt, welche gleich weit von einander entfernt und in jeder Gruppe denen der anderen entgegengesetzt, angebracht sind.

C ist die Mittelachse, welche auf Lagern in den Trägern A, A im Centrum aller Magnetgruppen läuft. An diese Achse sind zwei Räder D, D′ befestigt, deren jedes zwölf Drahtspiralen E, C oder E, E′ führt, die in gleichen Zwischenräumen angebracht sind; die Zahl der Spiralen verhält sich also zu derjenigen der entsprechenden Magnete wie 3 : 2. Die gegenseitige Stellung der Spiralen an jedem Rad ist in Fig. 24 und 25 dargestellt,

woraus hervorgeht, daß an jedem Rad die Spiralen den Zwischenräumen der Spiralen am anderen Rad entsprechen. Der Kern jeder Spirale besteht, wie aus Fig. 24 und 25, und namentlich aus Fig. 28 ersichtlich ist, aus zwei Stücken dünnem, flachem, weichen Eisen, die in der Mitte gebogen sind und eine Höhlung für die Aufnahme eines Schraubenbolzens l enthalten, durch welchen sie an dem Rad befestigt ist. Um diesen Kern ist der umsponnene Kupferdraht i so gewunden, daß eine Mittelöffnung zum Einziehen der Schraube l frei bleibt, und daß ein Theil des Kerns zu beiden Seiten nackt vorsteht, um ihn in radiale Vertiefungen in den zwei kreisförmigen Deckplatten der Räder einstecken zu können.

Die Gestalt der Magnetenden, wodurch deren Ränder parallel mit den Rändern der Spiralkerne werden, ist aus g,h Fig. 24 ersichtlich. Es muß die Entfernung zwischen den verjüngten Enden der Pole jedes Magnets, so wie diejenige zwischen den Enden der einzelnen Magnete jeder Gruppe halb so groß seyn, wie die Breite selbst dieser verjüngten Enden.

Durch das gewählte Zahlenverhältniß zwischen Spiralen und Magneten kommt jedesmal nur $^1/_3$ der Spiralen jedes Rades gleichmäßig und gleichzeitig zur Wirkung; aber es erfüllen die stärksten elektrischen Erregungen von einem Drittel der Spiralen den Leitungsdraht gleichzeitig mit den schwächsten eines anderen Drittels, während das dritte Drittel unthätig ist; da nun zugleich durch die abwechselnde Stellung der Spiralen an beiden Rädern diejenigen des einen und anderen Rades abwechselnd unter den Einfluß des Magnetismus gelangen, so entsteht durch diese Combination ein sehr gleichmäßiger Strom.

Der Intensitätsregulator besteht aus einem Rade F von nichtleitendem Material, welches fest auf der Achse sitzt und mit derselben rotirt, auch als Treibrolle dienen kann. Auf der Außenfläche dieses Rades sind drei Paar bogenförmige Platten G,H von gut leitender Substanz befestigt; zwei dieser Paare sind in Fig. 26 dargestellt, das dritte ist entfernt, um die Anordnung der darüber liegenden Drähte zu zeigen.

Die drei äußeren Bogen G stehen in Verbindung mit dem einen Theil der Enddrähte (nämlich mit allen denen, welche die positiven oder mit allen denen, welche die negativen Pole bilden) der Spiralen, und die drei inneren Bogen H stehen in Verbindung mit dem anderen Theil der Enddrähte, welche alle durch die Achse C hindurchgehen. Um die Drahtverbindungen zu vermindern, sind die Enddrähte von je zwei entsprechenden Spiralen der beiden Räder zu Paaren verbunden, ehe sie durch die hohle Achse zum Regulator gehen (s. Fig. 23); es sind also nur 24 Verbindungen mit den Platten nöthig, und nicht 48. Unter den ent-

sprechenden Spiralen der beiden Räder sind diejenigen zwei zu verstehen, welche in Folge ihrer Stellung und der Stellung der Magnete gleichzeitige und gleichgerichtete Ströme geben.

Die Spiralen jedes Rades sind in ebenso viele Gruppen von dreien eingetheilt, als Magnete in jeder Gruppe sind, so daß in der hier beschriebenen Maschine je vier Gruppen von Spiralen enthalten sind. Diese Eintheilung ist in Fig. 29 angedeutet, in welcher die Spiralen beider Räder dargestellt sind, und zwar die einen in vollen, die anderen in punktirten Linien; dabei sind die Spiralen der ersten Gruppe mit a', b', c', diejenigen der zweiten mit a^2, b^2, c^2 u. s. w. bezeichnet; die Spirale a' des einen Rades entspricht der gleichbenannten des andern u. s. w. Die Enddrähte aller mit a bezeichneten Spiralen gehen zu einem Paar der Platten G, H, diejenigen der Spiralen b zum zweiten, diejenigen der Spiralen c zum dritten Paar. Die Enddrähte, welche den positiven Pol des einen Spiralpaares bilden und diejenigen welche den negativen Pol eines anderen Paares bilden, sind direct durch Löthung mit den zwei Platten G, H, verbunden (s. a', a^4 und b', b^4 Fig. 26); die Drähte der übrigen Spiralen sind dagegen mit diesen Platten durch Metallschrauben j, j verbunden, welche durch das Rad F hindurchgehen und in metallene Muttern oder Ringe K, K passen, welche an die Drahtenden angelöthet und in das Rad eingelegt sind; alle diese Schrauben haben an den äußeren Enden Knöpfe, welche ohne Contact durch hinreichend große Löcher in den Platten G, H hindurchgehen. An der inneren Fläche des Rades sind metallene Verbindungsstreifen m, m angebracht, welche die gegenüberstehenden Schrauben der positiven und negativen Bogen und mithin, wenn erforderlich, die entsprechenden Spiralen verbinden. Jeder dieser Streifen ist im Bereiche von zwei Schrauben von entgegengesetzter Polarität. Die Schrauben, welche durch die inneren Platten H, H gehen, durchdringen die Verbindungsstreifen und sind mit denselben stets in Contact; diejenigen dagegen, welche durch die Platten G, G gehen, treffen in so weite Löcher in den Streifen, daß sie ohne Contact hindurchgehen. Sie haben dagegen metallene Muttern oder Knöpfe S, S an ihren Enden, wie dieß an dem oberen Theil des Rades F (Fig. 23) dargestellt ist, welche man mit dem Streifen dadurch in Contact bringen kann, daß man sie herausschraubt, um ihre Köpfe von den Platten G, G frei zu machen.

Die Platten G und H sind jede mit dem Stromwender durch einen Draht r verbunden, welcher durch das Rad F und an demselben hinten hinab läuft; man sieht dieß bei Fig. 27 und in der den Stromwender im Durchschnitt darstellenden Fig. 30.

Die Wirkung des Intensitätsregulators ist folgende: Wenn man

einen Strom von geringer Intensität hervorbringen will, so werden die Schrauben j,j alle in das Rad F eingeschraubt, so daß ihre Köpfe mit den Platten G,H in Berührung kommen; es kommen dadurch alle Enddrähte der Spiralen in directe Verbindung mit dem Stromwender, wodurch derselbe Effect erzielt wird, wie wenn man alle negativen und alle positiven Pole einer Reihe galvanischer Elemente unter einander verbindet. Soll dagegen ein Strom von großer Intensität erzielt werden, so werden alle Schrauben aus dem Rade herausgeschraubt und ihre Köpfe von den Platten G,H frei gemacht, während die Knöpfe S,S mit den Verbindungsstreifen m,m in Berührung kommen und so eine Verbindung zwischen den Schrauben der negativen Platten G,G oder H,H mit denen der positiven hergestellt wird; hieraus folgt die Verbindung zwischen den negativen Enddrähten der Spiralen mit den positiven der entsprechenden Spiralen, wodurch derselbe Effect hervorgerufen wird, wie durch die Verbindung des positiven Poles jedes galvanischen Elementes mit dem negativen des folgenden bei einer Batterie. Um die allergeringste Intensität zu bewirken, deren die Maschine fähig ist, muß man die Spiralen einzeln und nicht paarweise mit den Platten G,G und H,H verbinden, wie dieß oben näher erklärt worden ist.

Der Stromwender L besteht aus drei gebrochenen Ringen x', x^2, x^3, oder aus Ringen, die abwechselnd leitende und nicht leitende Segmente haben, indem zwei leitende Segmente in jedem Ring auf jede der vier Spiralen-Gruppen kommen, so daß im Ganzen acht leitende Segmente in jedem Ring sind. Die beiden Platten G und H, mit denen alle Spiralen, die den Buchstaben a (Fig. 23) tragen, verbunden sind, stehen mit einem Ring a (Fig. 30) in Verbindung, welcher so alle Ströme dieser Spiralen erhält; ebenso sind alle mit b bezeichneten Spiralen durch ein anderes Plattenpaar G,H mit dem zweiten, ebenfalls mit b (Fig. 30) bezeichneten Ring verbunden u. s. w. Von jedem der Ringe a, b, c des Stromwenders L führen zwei rechenartige Leiter t,u nach einem festen hölzernen Pflocke P, von denen der eine positiv, der andere negativ ist, und die in nahezu entgegengesetzten Punkten auf den Ringen schleifen. Die drei positiven Leiter t,t,t und ebenso die drei negativen sind unter sich verbunden. Auf diese Weise sind alle Ströme und elektrischen Erregungen mit der möglich geringsten Unterbrechung und dem geringsten Umweg mit einander verbunden; denn ehe die Verbindung des Leitdrahtes mit dem Ring a des Stromwenders durch das nichtleitende Segment des Ringes unterbrochen ist, ist eine Verbindung mit dem b Ring hergestellt, und ehe diese unterbrochen ist, ist die mit dem c Ring hergestellt, wodurch man eines constanten Stromes versichert ist.

Zur Bewegung dieser magneto-elektrischen Maschine reicht also diejenige Kraft aus, welche zur Ueberwindung des gleichförmigen Widerstandes der Reibung erforderlich ist, und sie gestattet die Intensität des erzeugten Stromes mit der größten Genauigkeit zu reguliren.

XCV.

Der Mohr'sche Aether-Extractions-Apparat, verbessert von R. Jacobi, Techniker aus Hettstädt.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Behufs der Abscheidung des Wachses und der Harze aus Torf und Braunkohle durch Aether, Alkohol, Benzin ꝛc. bezog ich vor einiger Zeit einen Aether-Extractions-Apparat, wie er von Mohr ausgeführt und in seinem „Lehrbuch der pharmaceutischen Technik" ausführlich beschrieben ist. Der Apparat mag in dieser Gestalt auf leicht lösliche Extractionsobjecte zufriedenstellend arbeiten; für die schwererlöslichen wachs- und harzartigen Stoffe der genannten Materialien genügte er selbst bescheidenen Anforderungen nur wenig. Der Grund davon ist, daß die größere Hälfte der in der Woulf'schen Flasche in Dampf verwandelten Extractionsmittel an dem inneren Mantel des äußeren Kühlgefäßes condensirt wird, und dann an diesem und zwischen dem Mantel des Siebes oder Filters herabrinnt, ohne in demselben zur Wirkung zu kommen. Die Liquidität der Extractionsmittel, die Beschränktheit und Beschaffenheit des Innern der der Apparate lassen einen befriedigend dichten Schluß weder bei dem Siebe noch bei irgend welchem Filtrum erreichen. Würde solcher aber dennoch erreicht, so flössen die Extractionsmittel schnell an den Wänden der resp. Extractionsgefäße oder Filter herab, ohne die Extractionsmasse genügend zu durchdringen. Die geringere Hälfte der Dämpfe schlägt sich am inneren Kühlgefäße nieder, ist aber, flüssig geworden, bei der Form des Bodens dieses Gefäßes sehr geneigt, an nur einer Stelle, und zwar entweder am tiefsten Punkte, wenn das Gefäß schief steht (was kaum zu vermeiden ist), oder senkrecht unter der Einmündung des Dampfrohres in Tropfen auf das Filtrum oder Gefäß zu fallen. Hierdurch wird wiederum eine genügend gleichmäßige Durchdringung der Extractionsmasse verhindert, in ihr gewissermaßen nur „ein falscher Weg" gebildet. Weder das innere noch das äußere Kühlgefäß functioniren sonach befrie-

digend, und die Arbeit wird mit großem Verluste an Extractionsmittel nutzlos sehr in die Länge gezogen.

In Folge dessen gab ich unter Beibehaltung der ursprünglichen Form und unter Benutzung der vorhandenen Stücke meinem Apparate eine andere Einrichtung; sie bewährte sich nach Voraussetzung bestens; die resp. Extractionen waren in $^1/_2$—$^1/_4$ der vorher erforderlichen Zeit beendet, und die Ersparniß an Aether ꝛc. ꝛc. stand mit der gewonnenen Zeit in geradem Verhältniß. Ich kann diese Abänderung des Extractors demnach bestens empfehlen, und gebe im Folgenden eine kurze Erläuterung des in Figur 17 dargestellten verbesserten Apparats.

Die Zeichnung gibt einen Schnitt des Apparates, und zwar durch seine Achse und in der Ebene der Wasser-Zu- und Abführungsrohre, welche hier so angeordnet sind, daß nur das innere Kühlgefäß frisches Kühlwasser erhält. Es gelangt von hier in selbstredender Weise in den äußeren Kühler und von da zum Abfluß. Bei der geringen Wärmecapacität der niederzuschlagenden Dämpfe genügt diese einfachere Anordnung vollständig. Durch eine halbe Wendung des inneren Kühlers paßt jedoch das Rohr R in das Abführrohr R^1, und kann man dann beide Kühlgefäße beliebig mit Wasser versorgen.

F ist die Woulf'sche Flasche, deren zweiter Hals, sowie das Dampfleitungsrohr, punktirt angegeben sind. Der Trichter T bekommt einen flachen, ringförmigen Aufsatz, welcher mit ihm, sowie mit den Zargen Z und Z^1 dicht verlöthet ist. Z geht nach oben scharf aus und nimmt den äußeren Mantel M des äußeren Kühlers in möglichst dichtem Anschluß locker auf, ebenso wie der letztere den inneren nach unten verjüngten Kühler bei x aufnimmt. Zu diesem Zwecke ist m nach unten ebenfalls etwas verjüngt. Im inneren Raum des äußeren Kühlers, aufstehend auf dem flachen Ringe des Trichters, findet das Extractionsgefäß g seine Stelle; dasselbe kann mit calottenförmigem Boden, wie voll, oder mit Trichter, wie punktirt angegeben, versehen seyn.

Statt des vollen Bodens ist das innere Kühlgefäß K theils mit einem trichterförmigen, theils mit einem kleineren, runden Boden geschlossen. Ersterer ist mit n, letzterer mit o bezeichnet. Der trichterförmige Theil des Bodens ist mit mehreren, nach unten in Spitzen endenden, zackenförmigen Ausschnitten versehen. Mit dem inneren Cylinder des äußeren Kühlers ist ein ähnlicher, weiterer Trichter r dicht verlöthet, der ebenfalls mit gleichen, zackenförmigen Ausschnitten versehen ist. Die Zahl derselben beträgt bei meinem Apparate für letzteren 12, für ersteren 6; sie kann jedoch beliebig, wo möglich größer genommen werden. Die condensirten Extractionsmittel rinnen an den Mänteln nach

den Trichtern, und hier an den Kanten der Zacken bis zu deren Spitzen herab, von wo sie in feinen Tröpfchen möglichst gleichmäßig vertheilt, auf das Extractionsobject niederfallen, und dasselbe gleichmäßig durchdringen. Das Vorbeifließen derselben oder das Bilden „falscher Wege" ist sonach vollständig vermieden, und darauf beruht allein die sichere und rasche Wirkung.

Bei Extractionen mit Alkohol, Benzin u. s. w., welche weniger flüchtig sind als Aether, wird es nöthig die Woulf'sche Flasche fast ganz in ein mit Salz gesättigtes Wasserbad zu stellen. Dabei condensiren sich an dem äußeren kalten Mantel m unvermeidlich die aufsteigenden Wasserdämpfe, zu deren Abfang und Ableitung von dem Schlusse Z und aus dem Inneren des Apparates der Ring s den Mantel m glockenförmig und dicht verlöthet umgibt. Die abfallenden Wassertropfen, welche auf die heiße Flasche gelangend, dieselbe leicht springen machen würden, sammeln sich zwischen Z und Z'.

Heiße Digestionen und Kochungen 2c. mit Aether lassen sich mit Hülfe des Extractionsapparates leicht und bequem so ausführen, daß die Extractionsmittel selbstthätig in sich zurückkehren. Man gibt Extractionsobject und Extractionsmittel entweder in die Woulf'sche Flasche oder in einen Kolben, setzt den Apparat auf und wärmt oder kocht sodann. Die Dämpfe steigen im Trichterrohr auf, condensiren sich im Apparate und kehren in Tropfen ebenfalls durch das Trichterrohr nach unten zurück. Diese Operation kürzt bei schwerlöslichen Objecten die Dauer des Processes sehr ab, ohne größeren Verlust zu bedingen als die gewöhnlichere kalte Extraction.

XCVI.

Patentirte Torfpresse von A. Haidinger in Elnbogen.

Aus der deutschen Industrie-Zeitung, 1862, Nr. 19.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei der gewöhnlichen Art der Torfgewinnung sticht der Arbeiter in der Regel nur jenen Torf, welcher leicht auf der Oberfläche des Torfgrundes zu gewinnen ist. Schon die Stücke, welche zum Trocknen zusammengestellt werden, zeigen, daß große Hindernisse vorhanden sind, um tiefere Schichten zu bearbeiten, indem diese viel nässer sind und daher noch weniger zusammenhalten, als die oberen. Um nun den Torf rationell

und mit Gewinn bearbeiten zu können, dient die dem Hrn. A. Haidinger patentirte Torfpreſſe, mittelſt welcher auch der tiefer gelegene Torf, der weit beſſer iſt, als der zu Tage liegende, bearbeitet werden kann.

Fig. 31 zeigt die Anſicht, Fig. 32 den Grundriß und Fig. 33 die Vorderanſicht dieſer Torfpreſſe. Sie beſteht aus zwei ganz gleichen Vorrichtungen, welche bei ihrer Verwendung nebeneinander aufgeſtellt werden. Jede dieſer Abtheilungen beſteht aus zwei Längenbalken a, a, die an ihren Enden durch Querbalken mit einander verbunden ſind. Auf den Längenbalken a, a ſtehen vier ſenkrechte Säulen b, b′ und i, i′, wovon die erſteren b, b′ mit dem Querbalken c, die letzteren i, i′ mit dem Querbalken k, k′ (Fig. 33) in feſter Verbindung ſtehen. Der Querbalken c iſt mit einem länglichen Zapfen t verſehen, der in einen Seiher s paßt. Zwiſchen den Säulen b, b′ befindet ſich ein beweglicher Rahmen d, e, f, g (Fig. 31), an deſſen unterm Ende ein Querbalken angebracht iſt. In dieſem befindet ſich ein länglicher halbrunder Seiher s von ſtarkem Eiſenblech, in welchen der Torf, ſobald er gegraben iſt, vor der Preſſung hineingelegt wird. Der Seiher iſt der Länge nach mit Löchern und auf der Kante mit einem Scharnier verſehen, um welches der Seiher beweglich iſt, damit der Torf nach der Preſſung, wenn man den Seiher umſtürzt, herausfallen kann. Der Balken jedoch, in welchem der Seiher ruht, iſt mit eiſernen Rippen und ebenfalls mit Löchern verſehen, damit die Flüſſigkeit während des Preſſens ablaufen kann. Der bewegliche Rahmen d, e, f, g wird von dem Hebel h^0 (Fig. 31) auf und nieder bewegt; zu dieſem Zwecke hat derſelbe vorn einen Querbalken q, der am Ende abgerundet iſt, damit der Rahmen leichter gehoben werden kann. Auf dem Querbalken k hat der Hebel h^0 ſeinen Unterſtützungspunkt; am Ende dieſes Hebels bei u iſt ein Haken angebracht, an welchem ein Seil befeſtigt iſt, das mittelſt einer Rolle den Hebel der zweiten Vorrichtung mit dem der erſten in Verbindung bringt und das dazu dient, beim Herabziehen des einen Hebels den andern in die Höhe zu heben.

Will man nun Torf preſſen, ſo legt man eine gewiſſe Menge davon in den Seiher s, zieht den Rahmen d, e, f, g mittelſt des Hebels h^0 in die Höhe und, da der Querbalken c, der mit dem Zapfen t (Fig. 33) verſehen iſt, in den Säulen b, b′ feſtſitzt, ſo übt der Zapfen t auf den Torf einen Druck aus, der um ſo größer iſt, je mehr der Hebel Kraft äußert, die man noch vermehren kann, indem man einen kleineren Hebel anwendet, der auf das Ende des großen wirkt und dem mehrere an der Säule l angebrachte Zapfen z als Stützpunkt dienen. Am andern Ende des Hebels iſt noch ein Haken angebracht, der dazu dient, etwaige Stöcke, welche ſich im Torfgrunde vorfinden, herausheben zu helfen. Alle Beſtand-

theile diser Presse, die einen großen Druck zu erleiden haben oder sonst größere Festigkeit bedürfen, sind mit starken Eisenklammern versehen. Die zweite, ganz gleiche Abtheilung der Presse dient dazu, daß während der Zeit, wo die eine Seite den Torf preßt, die andere entleert und wieder gefüllt werden kann.

Wegen ihrer Einfachheit kann die in Frage stehende Maschine auf dem Platze aufgestellt werden, wo der Torf sich vorfindet, so daß dieser in jeder Gestalt verwendet werden kann. Sie erzeugt Torfstücke von 3 Fuß Länge, 6 Zoll Breite und 3 Zoll Stärke; dieselben werden sehr schnell entwässert und festgepreßt. Der so gewonnene und ausgetrocknete Torf ist nicht porös, so daß er für Schmelz- und Eisenhütten mit Vortheil verwendet werden kann. Besonders vortheilhaft zeigt sich die Maschine bei der Cultur von Torfgrund behufs der Urbarmachung desselben. Der Gewinn, welchen diese Presse gegen Handarbeit gewährt, ist ganz bedeutend, da zu vier Pressen, von denen jede etwa 100 Gulden kostet, fünf Arbeiter gehören, welche damit in einem Tage à 10 Arbeitsstunden eine Kubikklafter oder 26—27000 Stück Torf herstellen können.[51]

XCVII.

Ueber Schmelzpunkt und Schmelzdauer in Bezug auf Glasschmelzöfen; von C. Schinz.

Unter Schmelzpunkt versteht man gewöhnlich die Temperatur, bei welcher der feste Aggregatzustand eines Körpers aufgehoben und derselbe flüssig wird. Bei sehr vielen Körpern tritt aber dieser Zustand nur nach und nach ein, indem solche sich allmählich erweichen. Wir können entweder annehmen, daß bei diesem Zustand der Weichheit die Cohäsion nur geschwächt ist, ohne ganz aufgehoben zu seyn; oder daß einzelne Molecule flüssig, andere fest sind, und die Mischung dieser beiden Aggregatzustände die Weichheit bildet. Wahrscheinlich entsprechen beide Anschauungen dem Thatbestand. Ist nämlich der Körper breiartig, so findet Einmengung von noch festen Moleculen in weichen oder flüssigen statt; ist hingegen der durch Wärme weich gemachte Körper zähe, in Fäden ausziehbar, so

---

51 Etwaige Anfragen wegen Ueberlassung dieser Presse wird Herr C. Hermann Simon, Advocat und Notar in Leipzig, beantworten.

ist wohl die Cohäsion vorherrschend nur theilweise aufgehoben. Eine solche theilweise Aufhebung der Cohäsion zeigen z. B. der Schwefel, Zucker, das Schmiedeeisen, mehrere Roheisensorten, schmelzender Schnee 2c.

Ohne diese theoretischen Betrachtungen weiter zu verfolgen, gehen wir auf die Folgerungen über, welche sich daraus für die Anwendung, und zwar auf den Schmelzproceß des Glases, ziehen lassen.

Bei diesem Schmelzproceß haben wir es mit zweierlei Verbindungen zu thun, welche offenbar den beiden Arten des Aggregatzustandes, der Weichheit und dem teigigen Zustande, angehören; in den ersteren Zustand gehen die alkalischen Silicate über, in den letzteren die erdigen Silicate. Ueberhaupt sind bei den in die Häfen gebrachten Glassätzen vier verschiedene Zustände zu unterscheiden: in der ersten Periode sind nämlich die sämmtlichen Ingredienzien pulverförmig, in der zweiten zusammengesintert und schwach breiförmig, in der dritten weich und breiförmig zugleich, und in der vierten endlich vollkommen flüssig.

Sowohl um eine vollständige Mischung, als auch um eine vollkommene chemische Verbindung und das Emporsteigen aller durch die freigewordene Kohlensäure gebildeten Blasen zu bewirken, ist es stets nöthig, daß das Glas in den vollständig flüssigen Zustand gebracht werde.

Dieser Zustand wird bei vorherrschenden Kalksilicaten bei geringerer Temperatur, aber erst nach einer längeren Zeit erzielt; bei vorherrschenden alkalischen Silicaten nur bei hoher Temperatur, aber in kürzerer Zeit. Dennoch ist es möglich, beide Arten von Glas in gleicher Zeit in den vollständig flüssigen Zustand überzuführen, aber unter der Bedingung, daß die Temperaturen verschieden sind.

Bei allen Uebergängen des Glassatzes von einem Zustand in den anderen kommt es darauf an, mit welcher Leichtigkeit die Wärme die Masse in den Tiegeln durchdringt, d. h. wie groß die Leitungsfähigkeit der Masse ist.

Auch in dieser Beziehung findet in den verschiedenen Perioden eine bedeutende Verschiedenheit statt.

Körper, welche eine sogar sehr große Leitungsfähigkeit besitzen, verlieren dieselbe durch die mechanische Vertheilung, weil die dann zwischen den Theilchen befindlichen kleinen Luftschichten sehr schlechte Wärmeleiter sind; es werden daher alle Glassätze, so lange sie im pulverigen Zustande sind, sich annähernd gleich verhalten.

So hat z. B. Quarzsand die Leitungsfähigkeit 0,162
Pulver von gebranntem Thon 0,099
gepulverte Kreide 0,060
Eisenfeilspäne 0,095,

während dieselben Substanzen im zusammenhängenden Zustande die Leitungsfähigkeit von 0,5; 0,5; 1,7 und 17,4 haben.

Sobald jedoch einer der Bestandtheile des Glassatzes geschmolzen ist, was bei den alkalischen schon bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur erfolgt, so wird die Leitungsfähigkeit der Mischung größer, weil die einzelnen Theile dadurch zusammensintern und die vorher zwischengelagerte Luft verdrängen. Am größten wird endlich die Leitungsfähigkeit, nachdem alle Bestandtheile sich vereinigt haben, und somit eine homogene Masse bilden.

Um nun bestimmte Werthe für dieses Verhalten der Körper zu erhalten, wollen wir sofort die Formeln aufführen, mittelst deren solche nach den Gesetzen der Leitungsfähigkeit berechnet werden:

$$t' = t(1 - A)$$

$$\text{und } A = \frac{e}{\sqrt{kz \,.\, 58{,}178}} \cdot \left[1 - \frac{\varphi^2}{1.3} + \frac{\varphi^4}{1.2.5} - \frac{\varphi^2}{1.2.3.7} + \frac{\varphi^2}{1.2.3.4.9} \cdots\right]$$

in denen t' die Temperatur bezeichnet, welche ein Körper auf die Entfernung von e Fußen nach der Zeit z in Stunden annimmt, wenn derselbe von der einen Seite auf der constanten Temperatur t erhalten wird.

$$\varphi \text{ ist} = \frac{e}{\sqrt{kz.74{,}075}} \text{ und } k = \frac{C}{s \,.\, d},$$

in welchen Formeln e, k und z die gleiche Bedeutung wie oben haben, und C = der Leitungsfähigkeit, s = der specifischen Wärme und d = der Dichte der in Betracht kommenden Körper ist.

Nehmen wir nun z. B. einen Glassatz von:

100 Theilen Quarzsand,
25 „ Kalksteinpulver und
25 „ Sodasalz,

so ist die mittlere Leitungsfähigkeit dieser Mischung ungefähr =

$$\frac{100 \,.\, 0{,}162 + 25 \,.\, 0{,}06 + 25 \,.\, 0{,}16}{100 + 25 + 25} = 0{,}1447 = C,$$

das mittlere specifische Gewicht =

$$\frac{100 \,.\, 1{,}47 + 25 \,.\, 0{,}92 + 25 \,.\, 1}{100 + 25 + 25} = 1{,}3 = d,$$

und die mittlere specifische Wärme =

$$\frac{100 \,.\, 0{,}19 + 25 \,.\, 0{,}21 + 25 \,.\, 0{,}27}{100 + 25 + 25} = 0{,}2067 = s,$$

und daher der Werth von $k = \frac{C}{d \,.\, s} = \frac{0{,}1447}{1{,}3 \,.\, 02067} = 0{,}5385 = k.$

Nehmen wir den mittleren Glashafen-Durchmesser = 2' an, so daß

die Entfernung von der Hafenwand bis in die Mitte 1′ beträgt, so ist der Werth von e = 1′. Ferner sey die Dauer der Wirkung von t = 1 Stunde, und daraus $\varphi = \frac{1}{\sqrt{0{,}5385 \cdot 1 \cdot 74{,}075}} = 0{,}2396$,

daraus $A = \frac{1}{\sqrt{0{,}5385 \cdot 1 \cdot 58{,}178}} \cdot \left[1 - \frac{0{,}2396^2}{3} + \frac{0{,}2396^4}{10}\right]$

$= 0{,}1787 \cdot \left[1 - 0{,}01914 + 0{,}0003298\right]$

$= 0{,}1787 \cdot 0{,}98053 = 0{,}1752$ und $1 - A = 0{,}8248$.

Somit würde die Temperatur in der Mitte des Hafens nach einer Stunde

für t = 1600^0; 1700^0; 1800^0; 1900^0

t′ = 1319^0; 1402^0; 1485^0; 1567^0,

und da die alkalischen Salze in der Mischung schon bei 1100^0 bis 1200^0 zum Schmelzen kommen, so wird also diese erste Periode innerhalb einer Stunde vollendet seyn.

Berechnen wir nun den Werth von k für dieselbe Mischung, indem wir für den Kalkstein d = 1,54 und für die Soda C = 0,7 annehmen, so wird k = 0,59816. Der Werth von A wird, für e ebenfalls = 1′ und für z = 10 Stunden, A = 0,05356 und 1 — A = 0,94644, daher die Temperatur in der Mitte des Hafens nach 10 Stunden

bei t = 1600^0; 1700^0; 1800^0; 1900^0;

t′ = 1514^0; 1609^0; 1704^0; 1798^0.

Wäre aber das durch den Schmelzproceß gebildete Glas von Anfang an fertig und eine homogene Masse gewesen, so wäre der Werth von $k = \frac{C}{s \cdot d} = \frac{0{,}45}{0{,}17777 \cdot 2{,}448} = 1{,}034$; daher der Werth von A für 10 Stunden und gleiche Dicke 1 — A = 0,95923, und folglich die Temperatur in der Mitte des Hafens

für t = 1600^0; 1700^0; 1800^0; 1900^0;

nach 10 Stunden t′ = 1535^0; 1631^0; 1727^0; 1822^0.

Da aber diese letztere Leitungsfähigkeit eigentlich erst dann eintritt, wenn das Glas geläutert ist, d. h. wenn alle entwickelten Glasbläschen aus der Masse entfernt sind, so werden wir für die Praxis hinlänglich genaue Resultate erhalten, wenn wir den mittleren Werth von k, also 0,59816, als den der angegebenen Mischung zukommenden betrachten.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, daß die relative Menge der leichtschmelzbaren alkalischen Salze am meisten zur Beförderung des Schmelzens beiträgt. Darauf beruht auch die Praxis mancher mit Holz

arbeitenden Glashütten, dem Glassatze bedeutende Mengen von Steinsalz zuzusetzen. Obgleich von diesem Steinsalze kaum eine Spur in das Glas übergeht, sondern dasselbe einfach verflüchtigt wird, so dient dessen Anwesenheit doch bis zum Eintritt der Temperatur, worin es verflüchtigt wird, dazu, der Masse mehr Wärmeleitungsfähigkeit zu ertheilen und dadurch die Schmelzzeit abzukürzen, welche sonst bei der durch Holz hervorgebrachten verhältnißmäßig geringen Temperatur der Oefen, von allzulanger Dauer seyn würde.

Es sind also solche Glassätze, welche viel Alkali enthalten, leichter schmelzbar; dagegen sind allerdings sehr kalkhaltige Glassätze weit leichter zu verflüssigen, d. h. sie werden schon bei geringeren Temperaturen leichtflüssig, während alkalische Sätze erst bei höherer Temperatur diesen Zustand annehmen und also nur bei solcher vollständig geläutert werden können.

Nach bisher gemachten Beobachtungen würde grünes Flaschenglas eine Temperatur von 1650° C. erfordern, während Fensterglas auf circa 1700 bis 1800° zu erwärmen wäre.

Wir wollen nun den Einfluß der verschiedenen Factoren auf die Temperatur und die Schmelzdauer des Glases untersuchen. Dabei spielt die Temperatur im Ofen selbst die größte Rolle. In folgender Tabelle I sind für die Ofentemperaturen t von 1500° bis 1900° C. die Temperaturen t' angegeben, welche das Glas bei 7- bis 48stündiger Schmelzzeit erlangen kann, indem wir constant $k = 0{,}38$ und $e = 1'$ angenommen haben.

Tabelle I.

t	Std. 7 t'	8	9	10	11	12	13	14	18	24	48
1500	1380	1387	1394	1399	1404	1408	1412	1415	1427	1435	1454
1510	1389	1397	1403	1408	1413	1417	1421	1424	1436	1444	1464
1520	1398	1406	1412	1418	1423	1427	1430	1434	1446	1454	1473
1530	1407	1415	1422	1427	1432	1436	1440	1443	1455	1464	1483
1540	1416	1424	1431	1436	1442	1446	1449	1453	1465	1473	1493
1550	1426	1434	1440	1446	1451	1455	1459	1462	1474	1483	1502
1560	1435	1443	1450	1455	1460	1464	1468	1471	1484	1492	1512
1570	1444	1452	1459	1464	1470	1474	1477	1481	1494	1502	1522
1580	1453	1461	1468	1474	1479	1483	1487	1490	1503	1511	1532
1590	1462	1471	1477	1483	1488	1492	1496	1500	1513	1521	1541
1600	1472	1480	1487	1492	1498	1502	1506	1509	1522	1531	1551

t	Std. 7 t'	8	9	10	1	12	13	14	18	24	48
1610	1481	1489	1496	1502	1507	1511	1515	1519	1532	1540	1561
1620	1490	1498	1505	1511	1516	1521	1525	1528	1541	1550	1570
1630	1499	1508	1515	1520	1526	1530	1534	1537	1551	1559	1580
1640	1508	1517	1524	1530	1535	1539	1543	1547	1560	1569	1590
1650	1518	1526	1533	1539	1545	1549	1553	1556	1570	1578	1599
1660	1527	1535	1542	1548	1554	1558	1562	1566	1580	1588	1609
1670	1536	1545	1552	1558	1563	1568	1572	1575	1589	1598	1619
1680	1545	1554	1561	1567	1573	1577	1581	1585	1598	1607	1628
1690	1554	1563	1570	1576	1582	1586	1590	1594	1608	1617	1638
1700	1564	1572	1580	1586	1591	1596	1600	1603	1617	1626	1648
1710	1573	1582	1589	1595	1601	1605	1609	1613	1627	1636	1658
1720	1582	1591	1598	1604	1610	1615	1619	1622	1636	1645	1667
1730	1591	1600	1608	1614	1619	1624	1628	1632	1646	1655	1677
1740	1600	1609	1617	1623	1629	1633	1637	1641	1655	1664	1687
1750	1610	161 9	1626	1632	1638	1643	1647	1651	1665	1674	1696
1760	1619	1628	1635	1641	1647	1652	1656	1660	1674	1684	1706
1770	1628	1637	1645	1651	1657	1661	1666	1669	1684	1693	1716
1780	1637	1646	1654	1660	1666	1671	1675	1679	1693	1703	1725
1790	1646	1656	1663	1669	1676	1680	1684	1688	1703	1712	1735
1800	1656	1665	1673	1679	1685	1690	1694	1698	1712	1722	1745
1810	1665	1674	1682	1688	1694	1699	1703	1707	1722	1731	1754
1820	1674	1683	1691	1697	1704	1708	1713	1717	1731	1741	1764
1830	1683	1693	1700	1707	1713	1718	1722	1726	1741	1751	1774
1840	1692	1702	1710	1716	1722	1727	1732	1736	1750	1760	1784
1850	1702	1711	1719	1725	1732	1737	1741	1745	1770	1760	1793
1860	1711	1720	1728	1735	1741	1746	1750	1754	1769	1779	1803
1870	1720	1730	1738	1744	1750	1755	1760	1764	1779	1789	1813
1880	1729	1739	1747	1753	1760	1765	1769	1773	1788	1798	1822
1890	1738	1748	1756	1763	1769	1774	1779	1783	1798	1808	1832
1900	1747	1757	1765	1772	1779	1783	1788	1792	1807	1818	1842

Um also z. B. Flaschenglas auf 1650° zu bringen, wären nach dieser Tabelle 48 Stunden Schmelzzeit erforderlich, wenn die Ofentemperatur nur 1700. betrüge, hingegen bloß 14 Stunden, wenn die Ofentemperatur 1750° wäre.

Um dasselbe Glas auf circa 1700° zu erwärmen, sind erforderlich:

48 Stunden und 1750° Ofentemperatur
oder 24 „ „ 1770° „
18 „ „ 1780° „
14 „ „ 1800° „
12 „ „ 1810° „
10 „ „ 1820° „
9 „ „ 1830° „
8 „ „ 1840° „
7 „ „ 1850° „

Um das Glas auf 1800° zu erwärmen, würden hingegen erfordert:

48 Stunden und 1860° Ofentemperatur
oder 24 „ „ 1890° „
18 „ „ 1900° „

Wie man aus obigen Zahlen leicht ersieht, ist auch hier wie in allen anderen Fällen des Ueberganges der Wärme von einem Medium zu einem anderen, die Differenz der Temperaturen zwischen beiden bestimmend, was aus folgender Zusammenstellung noch deutlicher wird.

Nehmen wir t constant =	1850°, k = 0,38, und e = 1′,						
so wird in Minuten	10	20	30	40 u. 50			
die Temperatur der Masse = t′ =	958°;	1193°;	1307°;	1377°;	1425°		
die Differenz t — t′ =	892°;	657°;	543°;	473°;	425°		
nach Stunden	1	2	3	4	5	6	7
t′ =	1461°;	1574°;	1624°;	1654°;	1674°;	1690°;	1702°
t — t′ =	389°;	276°;	226°;	196°;	176°;	160°;	148°
nach Stunden	8	9	10	11	12	13	
t′ =	1711°;	1719°;	1726°;	1731°;	1737°;	1741°;	
t — t′ =	139°;	131°;	124°;	119°;	113°;	109°	
nach Stunden	14	15	16	17	18	19	20
t′ =	1745°;	1748°;	1752°;	1755°;	1757°;	1760°;	1762°
t — t′ =	105°;	102°;	98°;	95°;	93°;	90°;	88°.

Sobald aber der Werth von k, d. h. der zu schmelzende Glassatz sich ändert, so wird bei constanter Ofentemperatur = t, die Temperatur des Glases nach z Stunden eine andere. Setzen wir t wie oben constant = 1850°, k successive 0,38 bis 0,70, z = 10 Stunden, so entsteht folgende übersichtliche Tabelle II.

Werthe von k	Werthe von t′.	Werthe von t — t′.	Werthe von 1 — A.
0,38	1726°	124°	0,93513
0,42	1732°	118°	0,93623
0,46	1736°	114°	0,93840
0,50	1742°	108°	0,94136
0,54	1746°	104°	0,94378
0,58	1749°	101°	0,94541
0,62	1753°	97°	0,94757
0,66	1756°	94°	0,94941
0,70	1758°	92°	0,95028

Zur Vergleichung dieser Tabelle mit den wirklich vorkommenden Glassätzen, theile ich die Werthe von k für verschiedene Sätze mit:

k = 0,39 für grünes Flaschenglas,
= 0,67 für ebensolches mit Steinsalz-Zusatz,
= 0,565 für Fensterglas,
= 0,598 für weißes Hohlglas.

Bemerken will ich noch, daß für reines einfach-kieselsaures Natron der Werth von k = 1,10 seyn würde, und für einfach-kieselsauren Kalk = 0,34.

Ebenso werden die Werthe von 1 — A für verschiedene Werthe von k verschiedene Schmelzzeiten ergeben, wenn das Glas auf eine bestimmte Temperatur t' zu bringen ist, wie folgende übersichtliche Tabelle III zeigt.

Nehmen wir t' = 1700°, so wird 1 — A

für Stunden	k = 0,38	k = 0,42	k = 0,46	k = 0,50	k = 0,54	k = 0,58	k = 0,62	k = 0,66	k = 0,70
10	0,9327	0,9362	0,9384	0,9416	0,9438	0,9454	0,9476	0,9494	0,9503
11	0,9361		0,9418		0,9463		0,9499	0,9514	
12	0,9387		0,9442		0,9485		0,9520	0,9534	
13	0,9411		0,9464		0,9505		0,9539	0,9553	
14	0,9432		0,9484		0,9524		0,9555	0,9569	
15	0,9451		0,9501		0,9540		0,9570	0,9583	
16	0,9469		0,9517		0,9554		0,9584	0,9597	
17	0,9485		0,9532		0,9568		0,9596	0,9609	
	0,9513		0,9544		0,9580		0,9608	0,9620	

und da t gleich ist $\frac{t'}{1 - A}$, so lassen sich die Ofentemperaturen = t berechnen, welche erforderlich sind um diese verschiedenen Glassätze auf t' = 1700° zu bringen. Wir erhalten nach der folgenden Tabelle IV bei:

Schmelzdauer. Stunden.	k = 0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,58	0,62	0,66	0,70
	t =								
10	1818°	1816°	1808°	1805°	1801°	1798°	1794°	1791°	1789°
11	1816°		1805°		1797°		1790°	1787°	
12	1811°		1800°		1792°		1786°	1783°	
13	1806°		1796°		1788°		1782°	1780°	
14	1802°		1793°		1785°		1779°	1777°	
15	1799°		1789°		1782°		1776°	1774°	
16	1795°		1786°		1779°		1774°	1771°	
17	1792°		1784°		1777°		1771°	1769°	
18	1787°		1781°		1775°		1769°	1767°	

Dadurch erfahren wir also, daß die Sätze von k = 0,38 und 0,62 bei gleichen Ofentemperaturen in 16 und 10 Stunden geschmolzen werden, oder k = 0,38 und 0,66 in 18 und 11 Stunden. Ferner, daß für k = 0,38 und 0,66 die Schmelzung in 10 Stunden stattfindet bei t = 1818° und 1791°, hingegen in 18 Stunden bei t = 1787° und 1767°.

So klein die Differenzen dieser Werthe bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen mögen, sind dieselben dennoch von bedeutendem Einflusse, und veranlassen daher auch sehr verschiedenen Aufwand an Brennstoff je nach der Schmelzdauer. Wir werden übrigens auf diese Verhältnisse bei der Betrachtung der verschiedenen Factoren in ihrer Gesammtwirkung zurückkommen.

Wir haben nun noch den Einfluß der Größe des Hafens zu erörtern. Nehmen wir t' abermals constant = 1700° an, und k = 0,38, so sind die erforderlichen Temperaturen und Schmelzzeiten für die von der Wärme zu durchdringenden Schichten von e = 1' bis 0,5' die in folgender Tabelle V zusammengestellten:

Stunden.	e =	1'	0,9'	0,8'	0,7,	0,6'	0,5'
10	t =	1822°	1809°	1797°	1784°	1771°	1759°
11		1816°	1804°	1792°	1780°	1768°	1756°
12		1811°	1799°	1788°	1776°	1765°	1754°
13		1806°	1795°	1784°	1773°	1762°	1752°
14		1802°	1792°	1781°	1770°	1760°	1750°
15		1799°	1788°	1778°	1768°	1758°	1748°
16		1795°	1785°	1775°	1766°	1756°	1746°

Somit ist der Einfluß der Dicke der zu durchdringenden Schicht größer als derjenige des Glassatzes.

Dieß erklärt auch, daß die Häfen in denjenigen Hütten, welche mit Steinkohlen schmelzen, stets größer sind als in den Hütten wo als Brennmaterial Holz verwendet wird, welches selbst bei bedeutendem Aufwande im Maximum nur eine Ofentemperatur von 1732° zu geben vermag, während dieselbe bei Anwendung von Steinkohle im Maximum auf 2276° gesteigert werden könnte.

Um nun sämmtliche Factoren: t, t', e, k und z in Rechnung zu bringen, dient dieselbe Formel welche wir oben mitgetheilt haben, und damit lassen sich folgende Aufgaben lösen:

1) Welche Temperatur = t' wird das Glas erlangen, wenn e = 1', t = 1900°, k = 0,66 und z = 16 Stunden ist?

2) Welche Ofentemperatur ist nöthig, um das Glas auf $t' = 1700^0$ zu bringen, wenn $k = 0{,}66$, $e = 0{,}7'$ und $z = 15$ Stunden ist?

3) Welchen Durchmesser müssen die Häfen haben, um das Glas in $z = 15$ Stunden auf die Temperatur $t' = 1700^0$ zu bringen, wenn $k = 0{,}66$ und $t = 1800^0$ Ofentemperatur ist?

4) Welchen Werth darf k haben, wenn $t = 1800^0$, $t' = 1700^0$, $e = 0{,}8'$ und $z = 14$ Stunden ist?

5) Welche Schmelzzeit wird erfordert, wenn $t = 1800^0$, $t' = 1700^0$, $e = 0{,}8$ und $k = 0{,}38$ ist?

Auflösung von Aufgabe 1.

Dazu haben wir einfach die Werthe von $k = 0{,}66$, $e = 1$, $z = 16$ und $t = 1900^0$ in den Formeln einzuführen.

Wir erhalten $A = 0{,}040328$ und $1 - A = 0{,}95967$, daher $t' = t.\ (1 - A) = 1900\ .\ 0{,}95967 = 1823^0$ C.

Auflösung von Aufgabe 2.

Hierzu berechnet man abermals den Werth von A mittelst $k = 0{,}66$, $e = 0{,}7$ und $z = 15$. Man erhält $A = 0{,}02916$ und $1 - A = 0{,}97084$, dann $\frac{t'}{1 - A} = t = \frac{1700}{0{,}97084} = 1751^0$ C.

Auflösung von Aufgabe 3.

Die Temperatur-Differenz $t - t' = 1800 - 1700 = 100$ ist, wie wir oben sahen, erreichbar zwischen 15 und 16 Stunden, wenn $k = 0{,}38$ und $e = 1$ ist. Da nun bei $k = 0{,}66$ der Glassatz früher schmilzt, so wird e größer als 1 werden; um wie viel, ist durch Probiren zu erfahren, indem man successive verschiedene Werthe für e, die größer als 1 sind, substituirt.

Nehmen wir $e = 1{,}1$, so wird $t\ .\ (1 - A) = 1696^0$, also nur um 4^0 zu klein; machen wir $e = 1{,}15$, so wird $t\ .\ (1 - A) = 1714^0$, also ist e sehr nahe $= 1{,}1'$ und daher der Hafendurchmesser $= 2\ .\ 1{,}1 = 2{,}2'$.

Auflösung von Aufgabe 4.

In Tabelle IV finden wir für $z = 14$, $t = 1802^0$, wenn $t' = 1700$, $k = 0{,}38$ und $e = 1$ ist. Nun haben wir aber $e = 0{,}8$, und da durch diesen Werth t herabgedrückt wird, so würde der Werth von k kleiner als 0,38.

Nehmen wir $k = 0{,}30$, so wird $t' = 1708^0$, also noch um 8^0 zu groß; nehmen wir $k = 0{,}25$, so wird $t' = 1699^0$, was entspricht.

Auflösung von Aufgabe 5.

Hier ist die Differenz t—t′ abermals $= 100^0$; in Tabelle V haben wir für e = 0,8 und 10 Stunden Schmelzdauer $t = 1797^0$, also nur 3^0 weniger als gefordert wird, daher werden 9 Stunden, welche $t' = 1698^0$ machen, die annähernd richtige Auflösung seyn.

Von manchem Leser wird ohne Zweifel die Frage aufgeworfen werden, mit welchem Vertrauen die Formel angewandt werden kann, welche zur Lösung dieser Aufgaben dient; man wird einwenden, daß schon die Form der Häfen einen so bedeutenden Einfluß ausüben müsse, daß das Resultat der Berechnung werthlos wird. Allerdings wird auch die Form der Häfen von Einfluß seyn, da z. B. kreisrunde Häfen der eindringenden Wärme nicht gleichförmige Schichten darbieten, sondern dieselben von außen nach innen immer kleiner werden; allein ovale und viereckige Häfen, welche allerdings in dieser Beziehung im Vortheil seyn würden, haben auf der anderen Seite einen Nachtheil, welcher das Gleichgewicht völlig herstellt, solche Häfen werden nämlich von den Flammen nie vollständig und gleichförmig umgeben seyn, daher auch die Transmission eine ungleichförmige ist.

Man wird ferner einwenden, daß die Hafenwand selbst eine andere Leitungsfähigkeit habe als die Mischung. Ich habe dieselbe für eine Hafenwand gemessen und = 0,4022 gefunden, woraus sich der Werth k für dieselbe zu $\frac{0{,}4022}{1{,}858 \,.\, 0{,}2} = 1{,}0823$ berechnet. Es wird folglich durch die Hafenwand das Rechnungsresultat nicht beeinträchtigt, sondern dasselbe würde eher zu hoch als zu niedrig werden.

Alle diese Einwendungen treten vollständig in den Hintergrund neben der Betrachtung, daß, wie aus Tabelle I und dem bezüglich derselben oben Mitgetheilten hervorgeht, 90 Procent der vom Glase aufgenommenen Wärme schon in den ersten drei Stunden transmittirt werden, und von da an die stündliche Transmission sehr rasch auf 9^0 sogar bis 2^0 abnimmt.

Wenn daher 4 und 8 Stunden erforderlich sind, um dem Glase eine 30^0 bis 50^0 höhere Temperatur zu ertheilen, so möchte man allerdings zweifeln ob die Schmelzdauer sich auch nur auf einige Stunden annähernd berechnen lasse.

Gegen diesen Schluß ist wohl nichts einzuwenden, dafür aber läßt sich mit um so größerer Sicherheit nachweisen, daß die Formeln Resultate geben, welche der Wirklichkeit sehr nahe kommen.

Die bisher übliche Ofenconstruction ist einmal der Art, daß selbst bei Anwendung der intensivsten Brennstoffe die Temperaturdifferenz zwischen dem Ofen und dem darin befindlichen Glase am Ende des

Schmelzprocesses verhältnißmäßig klein wird, und dieß ist der Grund der kleinen Transmissionen. Daraus erklärt sich auch, daß in Böhmen, wo nur Holz zum Glasschmelzen verwendet wird, dasselbe 48 Stunden beansprucht, obgleich die Glassätze für k sehr hohe Werthe haben, und daß selbst in den best construirten Holzöfen die Schmelzdauer im Vergleich mit den Steinkohlenöfen eine sehr lange ist.

Je höher die Temperatur des Ofens ist, desto schneller geht der Schmelzproceß vor sich, desto größer bleibt die stündliche Transmission bis zum Ende, und mit desto größerer Sicherheit läßt sich die Schmelzdauer durch Rechnung bestimmen.

Da die Schmelzdauer wegen Rücksicht auf die Eintheilung der Arbeit nicht willkürlich angenommen werden kann, so wird unter den Factoren k, e, t, t′ und z hauptsächlich t zu bestimmen seyn; ist hingegen t ein nicht zu überschreitendes Maximum, so sind k und e zu bestimmen um der Anforderung zu genügen.

Da es aber durch verbesserte Ofenconstruction und einen geeigneteren Verbrennungsproceß möglich ist t in ziemlich weiten Grenzen variiren zu lassen, so haben wir zunächst die Factoren in Betracht zu ziehen, welche auf den Werth von t einwirken.

Die durch den Verbrennungsproceß entwickelte Wärme, welche wir mit W bezeichnen, vertheilt sich auf drei Quantitäten, nämlich:

N die an den zu erwärmenden oder zu schmelzenden Körper übergehende Wärme, welche den Nutzeffect repräsentirt,

T die durch die Ofenwandungen hindurchgehende Wärmemenge, welche an die den Ofen umgebende Luft transmittirt wird, und

E die aus dem Ofen durch den Kamin austretende Wärme, die Evacuation.

In einem früheren, im Jahrgange 1861 dieses Journals, Bd. CLIX S. 200, veröffentlichten Aufsatze, habe ich diesen Gegenstand bereits ausführlich behandelt und gezeigt, daß das pyrometrische Aequivalent dem Werthe N + T gleichkommt, und daß E die Ergänzung zum Werthe W ist.

In einem zweiten Aufsatz in diesem Journal, Bd. CLXIII S. 321, habe ich genaue Formeln und Werthe zur Berechnung der Transmission durch die Ofenwände angegeben, auf die ich einfach verweise.

Mit diesen Hülfsmitteln sind wir nun im Stande, sämmtliche in einem Glasschmelzofen zusammenwirkende Factoren in Berechnung zu ziehen und zu bestimmen.

Fragen wir nun vorerst: wie viel Pfunde Brennstoff erfordert die Schmelzung von 100 Pfd. Glas bei 15 Stunden Schmelzzeit?

In diesem Falle ist $z = 15$; es soll ferner der Werth von $k = 0{,}38$, von $t' = 1650^0$ und von $e = 1'$ seyn.

Nach Tabelle V ist dann $1 - A = 0{,}9432$, woraus

$$t = \frac{t'}{1 - A} = \frac{1650}{0{,}9432} = 1749^0 \text{ C.}$$

Nun ist vor Allem zu untersuchen, wie groß die Ofenwandfläche ist, welche auf 100 Pfd. Glas kommt. Dieses Verhältniß wechselt mit der Ofenconstruction und der Größe der Häfen. Wir wollen einstweilen dasselbe sehr günstig annehmen, nämlich 2,2 Quadratfuß Ofenwand auf 100 Pfd. Glas.

Ferner ist die Leitungsfähigkeit des Materials der Wände und deren Dicke zu bestimmen, welche wir ebenfalls günstig, $C = 0{,}3$ und $e = 0{,}8'$ annehmen.

Daraus ist nun die Temperatur der äußeren Fläche $= t'$ zu bestimmen:

$$t' = \frac{t - t''}{1 + Q\frac{e}{C}} + t'', \text{ also } \frac{1749 - 20}{1 + 2{,}7591 \cdot \frac{0{,}8}{0{,}3}} + 20 = 228^0 \text{ C.}$$

Und daraus die Wärmemenge, welche per 1 Quadratfuß und per Stunde transmittirt wird: $208 \cdot 2{,}568 = 534$ W. E., somit für 2,2 Quadratfuß $= 2{,}2 \cdot 534 = 1175$ W. E.; für $z = 15 = 15 \cdot 1175 = 17625$ W. E., welche per 100 Pfd. Glas transmittirt werden.

Folglich ist der Nutzeffect: 100 Pfd. Glas mal dessen spec. Wärme, mal dessen Temperatur $= 100 \cdot 0{,}17778 \cdot 1650 = 29333$ W. E.

die Transmission . . . . . 17625 W. E.

46958 W. E.

Dividiren wir nun diesen Wärmeconsum im Ofen durch die pyrometrischen Aequivalente von Holz, Torf und Steinkohle für die Ofentemperatur 1749^0, so wird der Consum per 100 Pfd. Glas:

für Holz $\frac{46958}{812} = 58$ Pfd.

für Torf $\frac{46958}{1202} = 39$ Pfd.

für Steinkohle $\frac{46958}{2643} = 18$ Pfd.

Um den effectiven Nutzeffect zu berechnen, haben wir

im Ofen consumirt . . . . . 46958 W. E.

bei Holz evacuirt $58 \cdot 3079 =$ . . . . . 178582 „

225540 W. E.

daher der Nutzeffect $\frac{100 \cdot 29333}{225540} = 13{,}0$ Proc.

bei Torf : $46958 + (39 \cdot 3372) = 178466$ W. E.

daher der Nutzeffect $\frac{100 \cdot 29333}{178466} = 16{,}44$ Proc.

bei Steinkohle : $46958 + 18 \cdot 4937 = 135824$ W. E.

daher der Nutzeffect $\frac{100 \cdot 29333}{135824} = 21{,}59$ Proc.

Nehmen wir aber das in Deutschland gewöhnliche Verhältniß an, wo auf 100 Pfd. Glas 5 bis 6 Quadratfuß Ofenwand kommen, so würden per 100 Pfd. Glas 5,5 Quadratfuß × 534 W. E. × 15 Stunden = 44055 W. E. transmittirt, woraus sich der Brennstoffaufwand ergibt für:

Holz $\frac{29333 + 44055}{812} = 90$ Pfd.

Torf $\frac{29333 + 44055}{1202} = 61$ Pfd.

Steinkohle $\frac{29333 + 44055}{2643} = 28$ Pfd.

und der effective Nutzeffect:

für Holz $\frac{100 \cdot 29333}{90 \cdot 3079 + 73388} = 8{,}18$ Proc.

für Torf $\frac{100 \cdot 29333}{61 \cdot 3372 + 73388} = 10{,}51$ Proc.

für Steinkohle $\frac{100 \cdot 29333}{28 \cdot 4937 + 73388} = 13{,}86$ Proc.

Substituiren wir der geringen Leitungsfähigkeit $C = 0{,}3$ der Ofenwand $C = 0{,}5$, so wird die Transmission per 1 Quadratfuß

$$= \frac{1749 - 20}{1 + 3{,}8387 \cdot \frac{0{,}8}{0{,}5}} + 20 = 262^0 \text{ C.}$$

Daher die Transmission per 1 Quadratfuß $= 262 \cdot 3{,}5805 = 866$ W. E., per 5,5 Quadratfuß $= 5{,}5 \cdot 866 = 9763$ W. E., per 15 Stunden $= 15 \cdot 9763 = 146445$ W. E.

Daraus ergibt sich der Brennstoffaufwand per 100 Pfd. Glas:

für Holz	216 Pfd.
für Torf	146 Pfd.
für Steinkohle . . .	$66\frac{1}{2}$ Pfd.

und der effective Nutzeffect:

für Holz	4,40 Proc.
für Torf	5,95 Proc.
für Steinkohle . . .	8,93 Proc.

Bei diesen Beispielen ist die Anwendung der Gasfeuerung angenommen, denn mit gewöhnlicher Feuerung könnte man weder mittelst Holz noch mittelst Torf eine mittlere Ofentemperatur von 1750° hervorbringen.

Um für gewöhnliche Feuerung und die bisher üblichen Verhältnisse solche Rechnungen anzustellen, muß man wenigstens für Holz- und Torffeuerung den Werth von z erhöhen, denjenigen von t, k und e erniedrigen; um aber die Resultate vergleichbar zu machen, wollen wir auch für Steinkohle dieselben Werthe gelten lassen.

Nehmen wir $z = 18$ Stunden, $e = 0{,}70$, $k = 0{,}66$ und $t' = 1650^0$, so wird $1 - A = 0{,}97307$ und daher $t = \frac{1650}{0{,}97307} = 1696^0$.

Für diese Ofentemperatur sind die pyrometrischen Aequivalente:

	für gewöhnliche Feuerung		für Gasfeuerung	
	Aequiv.	Ergänzung.	Aequiv.	Ergänzung.
für Holz . . .	52	2446	907	2984
für Torf . . .	352	2678	1307	3267
für Steinkohle .	1333	3895	2796	4784

Nehmen wir nun für die Ofenwand ein mittleres Verhältniß an, nämlich 4 Quadratfuß per 100 Pfd. Glas, ebenso für die Leitungsfähigkeit $\frac{e}{C} = \frac{0{,}8}{0{,}4'}$ so wird $t' = \frac{1650 - 20}{1 + 3{,}0422 \cdot \frac{0{,}8}{0{,}4}} + 20 = 253^0$ C.

und wir erhalten pro 1 Quadratfuß per Stunde $233 \cdot 2{,}8234 = 658$ W. E., pro 4 Quadratfuß $= 4 \cdot 658 = 2632$ W. E., per 18 Stunden $= 18 \cdot 2632 = 47376$ W. E.

Die von 100 Pfd. Glas aufgenommene Wärme ist

$= 100 \cdot 0{,}17778 \cdot 1650 = 29333$ W. E.

Daher haben wir

Consum per 100 Pfd. Glas:

	für gewöhnliche Feuerung	für Gasfeuerung
Holz	1475 Pfd.	$84\frac{1}{2}$ Pfd.
Torf	217 Pfd.	$58\frac{3}{4}$ Pfd.
Steinkohle . . .	$57\frac{1}{2}$ Pfd.	$27\frac{1}{2}$ Pfd.

und der effective Nutzeffect wäre:

für Holz	0,79 Proc.	8,91 Proc.
für Torf	4,44 Proc.	10,93 Proc.
für Steinkohle . .	9,75 Proc.	14,10 Proc.

Diese Verhältnisse kommen allerdings in der Praxis nicht vor, da bei Holzöfen die Schmelzdauer länger, bei Steinkohlenöfen kürzer ist, und

überdieß die Werthe von e, k und t' für Holz gemindert, für Steinkohle erhöht werden, während das Verhältniß der Ofenwandfläche bei Steinkohlenöfen günstiger wird.

Nehmen wir für Holz z = 24 Stunden, k = 0,7, e = 0,6 und 4 Quadratfuß, t' = 1500°,

für Steinkohle z = 12 Stunden, k = 0,38, e = 1,5 und 3 Qdtf., t' = 1750°,

so werden die Werthe 1 — A = 0,98081 und 0,90811

die Werthe t = 1529° und 1927°,

welchen Temperaturen entsprechen:

für gewöhnliche Feuerung, Aequiv. . .	292 W. E. u.	801 W. E.
evacuirt . .	2206 W. E. u.	4427 W. E.
für Gasfeuerung, Aequiv. evacuirt . .	1201 W. E. u.	2143 W. E.
evacuirt . .	2690 W. E. u.	5437 W. E.

ferner die Temperaturen der Ofenwandfläche $\frac{e}{C} = \frac{0{,}8}{0{,}4} = 241°$ u. 272°

Transmission per 1 Quadratfuß . . =	596 W. E. u.	767 W. E.
„ für 4 u. 3 Qdtf. . . .	2384 W. E. u.	2301 W. E.
für 24 und 12 Stunden	57216 W. E. u.	27599 W. E.
100 Pfd. Glas nehmen Wärme auf . .	26667 W. E. u.	31112 W. E.
	83883 W. E. u.	58711 W. E.

daher der Consum für gewöhnliche Feuerung $\frac{83883}{292} = 287$ Pfd. Holz,

$= \frac{58711}{801} = 73$ Pfd. Steinkohle.

Für Gasfeuerung wäre er $\frac{83883}{1201} = 70$ Pfd. Holz,

$= \frac{58711}{2143} = 27\frac{1}{2}$ Pfd. Steinkohle.

Dieß sind ungefähr die Verhältnisse, wie sie in den mit Holz und Steinkohlen betriebenen Glashütten vorkommen. Es ist jedoch zu bemerken, daß bei Steinkohlenfeuerung der Consum meistens höher steigt, weil sehr viel Brennstoff theils als Ruß, theils als unverbrannte Kohlen, welche mit der Asche durch den Rost fallen, in Abfall kommt, welche Verluste nicht in Rechnung gezogen sind. Ferner ist die Temperatur, welche das Glas in 12 Stunden bei Steinkohlenfeuerung anzunehmen vermag, in den meisten Fällen größer als nothwendig wäre, so daß auf die Schmelzung gewöhnlich noch eine Periode folgt, die man kalt schüren nennt und welche den Zweck hat, dem Glase die zu seiner Verarbeitung erforderliche Consistenz zu ertheilen.

Umgekehrt lassen sich nun auch an einem bestehenden Ofen die Verhältnisse bestimmen, wenn der Brennstoffverbrauch, die Schmelzdauer, der Glassatz und die Leitungsfähigkeit des Ofenwand-Materials bekannt sind, indem man neben die bekannten Werthe von k, z und C verschiedene Werthe von t einsetzt, und daraus die Transmission und die von dem Glase absorbirte Wärme in eine Säure bringt, welche durch das pyrometrische Aequivalent dividirt den Consum gibt.

In einem Ofen wurden z. B. in 14 Stunden 18 Ctr. Glas geschmolzen und geläutert, mit einem Aufwand von 84 Pfd. trockenem Holze per 100 Pfd. Glas.

Die Werthe für die verschiedenen Factoren waren:

z = 14 Stunden,
k = 0,66678
e für die Häfen = 0,695'
e für Ofenwand = 0,8,
C für Ofenwand = 0,3022,
die Ofenwandfläche per 100 Pfd. Glas = 3,282 Quadratfuß.

Daher $\frac{e}{C} = 2{,}5$.

Stellen wir nun die Rechnung für die Ofentemperaturen $t = 1790^0$ bis 1850^0 successive an, so ergeben sich W die 84fachen Aequivalente, welchen gleich seyn müssen N + T.

Der Werth von 1 — A ist für die angegebenen Werthe von z, k und e = 0,9704 und daraus ergeben sich die Werthe von t' für die Temperaturen t, d. h. die Temperaturen welche das Glas erreicht, und endlich N = t' . 100 . 0,17778, d. h. die Wärmemenge welche das Glas aufnimmt.

Die entsprechenden Werthe von T finden wir durch die Formel $t_o \,.\, Q \,.\, \square' \,.\, z$, in welcher $t_o = \frac{t - t''}{1 + Q \,.\, \frac{e}{C}}$ ist.

Wir erhalten:

t	W	t'	N	t_o	Q	T	N + T
	W. E.		W. E.				
1790^0	62244	1737^0	30880	$216{,}7^0$	2,6510	26399	57279
1800	60816	1746	31049	217,2	2,6711	26655	57704
1810	59304	1756	31221	218,4	2,6747	26834	58055
1820	57875	1766	31394	218,9	2,6763	26914	58308
1830	56364	1776	31566	219,3	2,6814	27022	58588
1840	54852	1785	31739	220,5	2,6916	27275	59014
1850	53424	1795	31911	221,0	2,6967	27372	59283

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Ofentemperatur = t zwischen 1810^0 und 1820^0 liegt, und die Temperatur, welche das Glas annimmt, zwischen 1756^0 und 1766^0, so daß W = T + N repräsentirt wird durch

N = 31307 W. E.
T = 26874 W. E.
W = 58181 W. E.

Eigentlich ist aber W = 84 . 3891 = 326844 W. E.,
daher der eigentliche Nutzeffect = 9,58 Proc.
die Transmission beträgt 8,22 Proc.
und evacuirt werden 82,20 Proc.
100,00

Wollten wir nun in demselben Ofen die Schmelzdauer auf 18 Stunden bringen, so würde 1 — A = 0,98852; daraus die Temperatur des Ofens, um dem Glase 1760^0 zu ertheilen, $\frac{1760}{1 - A} = t = 1779^0$; dann wird die Ofenwand-Temperatur = 227^0 und T = 34051
ferner 100 . 0,17778 . 1760^0 = N = 31289
65340

und daraus der Consum per 100 Pfd. Glas für das Aequivalent für $t = 1779^0 = \frac{65300}{759} = 86$ Pfd. Holz.

Bei diesem Consum werden producirt 86 . 3891 = 334626 W. E.
im Ofen abgesetzt 65340 W. E.
evacuirt 269286 W. E.

Wir haben daher Nutzeffect 9,35 Proc.
Transmission 10,17 Proc.
evacuirt 80,48 Proc.

Wollte man dagegen die Schmelzzeit auf 12 Stunden abkürzen, so wird 1 — A = 0,96780; daraus die Temperatur des Ofens = $\frac{1760}{0{,}9678}$ = 1819^0; daraus die Ofenwand-Temperatur = 239^0 u. T = 23083 W. E.
ferner 100 . 0,17778 . 1760^0 = N = 31289 W. E.
54372 W. E.

Das pyrometrische Aequivalent für die Ofentemperatur 1819^0 ist 689 W. E., daher der Consum $\frac{54372}{689} = 79$ Pfd. Holz;

die entwickelte Wärmemenge = 79 . 3891 = 307389 W. E.
im Ofen verbraucht N + T = 54372 W. E.
somit evacuirt 253017 W. E.

Wir haben daher Nutzeffect 10,18 Proc.
Transmission 7,51 Proc.
evacuirt 82,31 Proc.

Mit der Dauer des Schmelzprocesses nimmt also der effective Nutzeffect ab, die Transmission nimmt zu, die mit den Verbrennungsproducten evacuirte Wärme dagegen ab.

Dieß ist auch dann der Fall, wenn die Wärmeleitungsfähigkeit der Wände bedeutend größer ist. Nehmen wir das Verhältniß $\frac{e}{C}$, welches früher 2,5 war, = 1,6 so werden für die Schmelzzeiten:

	z = 12 Std.	z = 14 Std.	z = 18 Std.
die Ofentemperatur t =	1819°	1815°	1779°
die Werthe t_o =	270°	269°	268°
und daraus T =	34763 W. E.	40244 W. E.	51341 W. E.
der Nutzeffect N =	31289 W. E.	31289 W. E.	31289 W. E.
	66052 W. E.	71533 W. E.	82630 W. E.
die pyrometrischen Aequivalente	689	697	759
und der Consum	96 Pfd.	103 Pfd.	109 Pfd.
Woraus Nutzeffect	8,37 Proc.	7,81 Proc.	7,38 Proc.
Transmission . . .	9,31 „	10,04 „	12,19 „
evacuirt	82,32 „	82,15 „	80,52 „

Es ist daher in allen Fällen vortheilhaft, dem Ofen eine möglichst hohe Temperatur zu ertheilen. Aus der Vergleichung des Consums aber in den beiden der Rechnung unterstellten Fällen ergibt sich, daß die Leitungsfähigkeit der Ofenwand C = 0,3 gegen C = 0,5 eine Brennstoff-Ersparniß von 103 : 19 = 100 : x = 18 Proc. gewährt.

Das Endresultat irgend einer pyrotechnischen Operation wird also, wie wir gesehen haben, von einer ziemlich großen Anzahl verschiedener Factoren bedingt. Die Werthe derselben sind ohne Ausnahme nur Annäherungswerthe, und daher auch die Zahlen welche als Resultat der Berechnung erhalten werden, bloß der Wirklichkeit sich annähernde.

Solche Berechnungen, mit der erforderlichen Umsicht ausgeführt, haben aber dennoch einen bedeutenden praktischen Werth, weil wir durch dieselben erfahren, in welchem Grade die verschiedenen Factoren mitwirken und folglich für die rationelle Construction pyrotechnischer Apparate maaßgebend sind.

Zur genaueren Ermittelung der in der Praxis erreichbaren pyrotechnischen Resultate wird die Anwendung des in diesem Journal Bd. CLXIII S. 321 beschriebenen pyrometrischen Apparates wesentlich bei-

tragen, da derselbe uns gestattet diejenigen Factoren, welche den größten Einfluß ausüben, nämlich t' und C, direct zu bestimmen.

Offenburg, den 9. April 1862.

XCVIII.

Ueber Ermer's Schweißpulver für Eisen und Stahl; von F. Gergent in Mainz.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1862 S. 67.

Es sind im Laufe der letzten Jahre so mancherlei Schweißpulver für Stahl und Eisen in Fabriken und kleineren Werkstätten in Umlauf gesetzt worden, welche von keiner Dauer waren, so daß die meisten Techniker sich dahin aussprachen, die Schweißbarkeit von Stahl, ich meine hiermit Gußstahl erster Qualität, wie er uns von John Tourton u. Söhne in Sheffield geliefert wird, sey unmöglich. Wenn je ein angepriesenes Mittel wirklich das Schweißen bewirkte, so war doch jedesmal die Textur des Stahls, mithin seine Dauerhaftigkeit eine andere, als die des ungeschweißten, und somit war nichts gewonnen, als ein Stück schlechten, unstandhaften Stahls an einem Stück Eisen zu haben, den man wegen seiner Brüchigkeit zu nichts gebrauchen konnte. Ich wurde deßhalb gegen jedes neue Mittel mißtrauisch. Vergangenen Sommer kam ein Schmied, Namens Heinrich Erner aus Arnsberg in Westphalen abermals mit einem Schweißpulver. Ich zweifelte auch an dessen Brauchbarkeit, jedoch Erner vertheidigte sein Mittel so lange, bis ich ihm endlich zur Probe ein Stück Sheffielder Stahl und Eisen gab, und ihm folgende Bedingungen setzte, für welchen Fall ich ihm das Geheimniß abkaufen wollte:

1) Muß der Stahl auf irgend eine Art entweder geplättet, oder mit Kluppen bei dem ersten Ausfahren aus dem Feuer geschweißt werden (damit nicht öfters Hitze gemacht werden muß). 2) Muß der Stahl glashart abgekühlt, einen zarten Bruch haben und mindestens einem ungeschweißten prima Innenberger Stahle gleichkommen. 3) Ein Stück Stahl zu einem Drehmeißel bearbeitet, muß mindestens weiches Schmiedeeisen ebensogut bearbeiten und die Schneide behalten, als guter englischer Gußstahl. 4) Das ganze geschweißte Stück glashart gemacht und hohl gelegt, mit dem Hammer zerschlagen, darf nicht an der Schweißstelle brechen. Durch diese Bedingungen glaubte ich Herrn Erner abzuschrecken, aber ich täuschte mich; er bat sogar, noch eine fünfte Bedingung zuzusetzen,

nämlich 5) der Drehmeißel, havergelb angelaufen, muß ausgeglühten Stahl abdrehen und die Schneide behalten.

Meine vier Anforderungen waren zwar gelinde, jedoch anderem Schweißpulver gegenüber sehr streng. Die fünfte Anforderung, welche Erner selbst stellte, war eine sehr befremdende. Nachmittags kam dieser und brachte mir einen bimssteinartigen, leichten und schaumigen Körper von graublauer Farbe, mit einem seifenartigen Geschmack, offenbar von Borax. Die Probe wurde gemacht. Das Eisen ward aufgespalten, Stahl abgepinnt und eingeschoben. Als beide Stücke eine gleichförmige kirschrothe Hitze angenommen hatten, wurde das Pulver aufgestreut und diese Operation dreimal wiederholt; nun wurde eine schwache Weißglühhitze gemacht, im Feuer mit genanntem Pulver beworfen, ausgefahren und geschweißt. Der Stahl war vollständig mit dem Eisen zu einer Masse verbunden, deren Trennungsstelle man nicht mehr sehen konnte. Daß diese Probe, von Erner selbst gemacht, gelang, ist natürlich, indem derselbe große Uebung hatte. Jedoch hatte sich in kürzester Zeit ein Schmied ebenso eingeschult, daß nichts mehr zu wünschen übrig blieb.

Nun wurde die Probe angestellt, nachdem der Stahl verschiedene Mal rothwarm unter Bestreuen von jenem Pulver ausgeschmiedet war, zuerst ausgespitzt, dann abgekühlt und abgeschlagen. Der Bruch war fast derselbe, wie der des Gußstahls und nur mit der Loupe konnte man eine größere Krystallisation bemerken.

Nun kam der Versuch zu Schneidewerkzeugen an die Reihe. Hierfür mußten dieselben in einem Wasser gehärtet werden, welches aus $^1/_4$ Pfd. Salpeter und $^1/_2$ Loth gelbem Blutlaugensalz in 4 Maaß Wasser aufgelöst bestand. Ein Drehmeißel hielt 3 Tage, ohne geschliffen zu werden, zur Bearbeitung einer Transmissionsrolle (Schmiedeeisen).

Ein anderer wurde zum Ausbohren eines Rades benutzt und während viertägigem, über harte Gußoberflächen-Rutschen nur 5 Mal geschliffen. Die Vibration war derart bei dieser Arbeit, daß ich jeden Augenblick das Abspringen an der Schweißstelle befürchten mußte; aber der Stahl hielt glücklich bis zu Ende aus und ich hielt die Probe auf Abbrechen im Falle des Hohlliegens für unnöthig. Beim Abdrehen von Stahlspurzapfen für Mühlen verhielt sich der Stahl ausgezeichnet.

Von der Dauerhaftigkeit überzeugt, wurde das Geheimniß schließlich abgekauft und ich veröffentliche hier dasselbe, da es mehr oder weniger mit anderen bekannten Pulvern übereinstimmt und es nur hauptsächlich auf das Mengenverhältniß der einzelnen dazu gehörigen Bestandtheile ankommt.

Die Bereitung des Pulvers ist folgende: $^1/_2$ Pfund Borax, 2 Loth

Salmiak und 2 Loth gelbes Blutlaugensalz werden zerstoßen, gemischt und in einem Trinkglase voll Wasser aufgelöst und diese Lösung unter beständigem Umrühren zur Trockne eingedampft und zwar in einem eisernen Gefäße; wird jedoch die Masse zu stark erhitzt, so entwickelt sich Cyanstickstoff und Chlorstickstoff, welche beide furchtbare Explosionen verursachen, weßhalb ich sehr vor allzugroßer Erhitzung beim Abdampfen warne, indem mir selbst eine Quantität von $^1/_4$ Pfund, auf der Esse zureitet, explodirte und mir meinen Rührstab aus der Hand riß, sonst aber keine weitere Beschädigung verursachte.

XCIX.

Ueber die Grenze, bis zu welcher sich die Anreicherung des Silbers im Werkblei durch den Pattinson'schen Proceß treiben läßt; vom Oberbergrath Reich.

Aus dem Freiberger Jahrbuch für 1862.

Der Hauptvortheil, den man durch die Anreicherung des Bleies an Silber vermittelst des Pattinson'schen Concentrationsprocesses erreicht, besteht bekanntlich in der Verminderung der dem Abtreibeproceß zu übergebenden Bleimenge, und der dadurch erlangten Verminderung an Kosten und Bleiverlusten. Abgesehen von allen anderen Nebenrücksichten, die eine Beschränkung der Silberconcentration im Blei auf gewisse Grenzen rathsam erscheinen lassen können, muß daher an und für sich eine möglichst weit getriebene Anreicherung des Bleies wünschenswerth erscheinen, und es war von Interesse durch den Versuch die Frage zu beantworten, bis zu welchem höchsten Silbergehalt man durch den Pattinsonproceß das Blei anzureichern vermöge.

Daß es eine solche Grenze geben müsse, scheint von vornherein unzweifelhaft; denn der Proceß beruht darauf, daß der Schmelzpunkt des Bleies durch die Legirung mit Silber herabgezogen wird, so daß die aus einer geschmolzenen silberhaltigen Bleimasse auskrystallisirenden, also erstarrenden, und sonach strengflüssigeren Theile silberärmer sind als die flüssig zurückbleibende, also leichtflüssigere Mutterlauge. Es ist dieses Verhalten, daß das leichtflüssige Blei durch den Zusatz einer gewissen Menge des weit strengflüssigeren Silbers noch leichtflüssiger wird, auch in so fern nicht auffallend, als man genug andere Beispiele davon kennt,

daß eine Legirung zweier oder mehrerer Metalle einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzt, als der ihrer Bestandtheile ist. — Es wäre übrigens von Interesse, die Temperatur des Schmelzpunktes von Blei mit verschiedenem Silbergehalt genau zu bestimmen. Einige Versuche, die jedoch noch nicht den nothwendigen Grad der Genauigkeit besitzen, haben allerdings auch für silberreicheres Blei einen niedrigeren Schmelzpunkt ergeben als für silberärmeres. — Jedenfalls muß indessen diese Abnahme der Schmelzpunkts-Temperatur des Bleies mit der Zunahme seines Silbergehaltes ihre Grenze haben; denn daß ein Silber mit wenig Bleigehalt, daß sogar Legirungen von gleichen Theilen beider Metalle, oder selbst z. B. von 3 Theilen Blei und 1 Theile Silber, strengflüssiger sind, als reines Blei, kann man leicht nachweisen.

Um diese auch praktisch wichtige Grenze zu ermitteln, versuchte man auf der Halsbrückner Hütte die Concentration des Silbers im Blei durch den Pattinsonproceß möglichst hoch zu treiben, und fand als Resultat, daß eine weitere Concentration nicht mehr möglich sey, wenn das Blei etwa $2^1/_4$ Procent Silber enthält.

Das Fortschreiten der Anreicherung ergibt sich aus folgender Tabelle:

Gehalt des eingeschmolzenen zu krystallisirenden Bleies.	Gehalt der ausgeschöpften Krystalle.	Gehalt der zurückbleibenden Mutterlauge.
Pfundtheile.	Pfundtheile.	Pfundtheile.
70,4	39,0 bis 46,6	102,5
73,2	31,8 „ 37,4	107,6
96,6	41,0 „ 68,0	145,0
98,8	39,0 „ 62,4	153,0
144,2	68,2	192,2
209,0	201,1	226,0
211,6	172,8 „ 221,6	224,8
220,6	221,2	226,4

Als man bis zu einem Gehalte von etwa $2^1/_4$ Procent Silber gelangt war, zeigte sich, daß die Krystallausscheidung weit langsamer und später eintrat, als bei niedrigeren Silbergehalten, und bei dem Anfange derselben sich unverkennbar eine Tendenz der ganzen flüssigen Bleimasse zum Erstarren zu erkennen gab. Nur mit vieler Mühe, sorgfältigem, wiederholtem Abstoßen der sich bildenden Ränder und durch fortwährendes Umrühren war man im Stande Krystalle auszuschöpfen.

Das krystallisirende Blei enthielt im Centner 226,6 Pfundtheil, d. h. 2,266 Procent Silber.

Im Anfange des Ueberkrystallisirens fand man

a) bei gewöhnlicher Behandlung in den kleinen Krystallen . . . . . 218,8 Pfdthl. Silber,
den groben Krystallen . . . . . 233,7 „ „

Mittel 226,25 Pfdthl. Silber.

b) bei sehr sorgfältigem, starkem Schütteln der Schöpfkelle zu möglichster Beseitigung der anhängenden Mutterlauge in den kleinen Krystallen . . . . . 224,6 Pfdthl. Silber,
den groben Krystallen . . . . . 234,8 „ „

Mittel 229,7 Pfdthl. Silber.

Am Ende des Ueberkrystallisirens enthielten die kleinen Krystalle

a) bei gewöhnlicher Behandlung . . . . . 330,4 Pfdthl. Silber,
b) bei sehr sorgfältigem Schütteln . . . . 230,0 „ „

Die sämmtlichen gewonnenen Krystalle wurden eingeschmolzen, und ergaben dann einen Gehalt von 226,4 Pfdthl. Silber.

Die zurückgebliebene Mutterlauge enthielt
229,2 Pfundtheil Silber.

Abgesehen von den kleinen Differenzen, die bei so reichem Producte in den Proben ihren Grund haben mögen, zeigt sich also, daß bei diesem Silbergehalte des Bleies eine Anreicherung durch Auskrystallisiren nicht mehr möglich ist, was auch durch das Verhalten der ganzen erkaltenden Masse, und durch die Schwierigkeit, daraus Krystalle zu erhalten, bestätigt wird.

Zusatz. Mit einem in eine eiserne Röhre gesteckten und mit Asbest umgebenen Quecksilberthermometer wurde

bei einem Silbergehalt der Krystalle von	die Temperatur gefunden
0,0065 Procent	321,0° C.
0,476 „	309,0 „

C.

Einige Beobachtungen über Bleikrystallisation; von Franz Stolba.

Das Blei gehört zu denjenigen Metallen, welche außerordentlich leicht krystallisiren, denn man braucht nur das in einem Tiegel geschmolzene Metall zum Theil erstarren zu lassen und den flüssigen Theil abzugießen, um die innere Höhlung der erstarrten Kruste mit Krystallen ganz erfüllt zu sehen.

Die ausgeschiedenen Krystalle bilden eigenthümliche, aus sehr kleinen Oktaedern bestehende, 3, 4 5 und 6-strahlige Gestalten, unter denen man deutlichere größere Oktaeder nur selten wahrnehmen kann.

Da die, auf diese Weise erhaltenen Krystallgebilde in Bezug auf Deutlichkeit wenig befriedigen, so versuchte ich die Krystallisation mit bestem Erfolge auf eine neue nur wenig abweichende Art, welche darin besteht, daß das flüssige Blei auf die Fläche eines schlechten Wärmeleiters ausgegossen wird, und daß man durch Neigung derselben den flüssigen Antheil von dem erstarrten abfließen läßt.

So gelingt es, je nach dem Verfahren, vollkommen ausgebildete Oktaeder bis zu 4 Millimeter Kantenlänge, sowie deutlichere und schönere sternförmige Gestalten als nach der gewöhnlichen Art zu erhalten.

Mein Verfahren war das folgende:

Es wurden zum Krystallisiren des Bleies gewöhnliche Pappkästchen angewandt, sowie sie zur Aufbewahrung der Mineralien gebraucht werden, welche zum Schutze vor der Hitze sowie behufs noch langsameren Erkaltens, im Innern mit blauem Umschlagpapier ausgekleidet waren.

Das am bequemsten in einem Eisentiegel über der Gaslampe eben geschmolzene Metall — überhitztes entwickelt (mehr) unangenehm riechende Brenzproducte — wurde in das Pappkästchen in der Art ausgegossen, daß ein Theil des Bodens frei blieb, und mit der Vorsicht, daß die gebildete Oxydschichte zurückblieb.

Sobald das Blei an der Peripherie zu erstarren begann, wurde der noch flüssige Antheil durch langsames oder rasches Neigen des bis dahin auf dem Tische ruhig gelegenen Kästchens von den gebildeten Krystallen abgegossen.

Hinsichtlich des verwendeten Bleies muß bemerkt werden, daß ganz reines Blei sowohl als käufliches Weichblei angewandt, und bezüglich der Krystallisation kein erheblicher Unterschied beobachtet wurde.

Will man hauptsächlich deutliche, von allen Seiten ausgebildete Oktaeder erhalten, so muß das flüssige Blei von dem eben erstarrten durch abwechselndes Neigen nach zwei verschiedenen Richtungen der Art rasch abgegossen werden, daß in der Krystallmasse hohle Zwischenräume entstehen; man erhält alsdann daselbst sehr hübsche, vollkommen ausgebildete zahlreiche Oktaeder, welche mit den Spitzen oder Kanten zusammenhängen.

Uebrigens lehren einige Versuche nach dem erzielten Erfolge das nothwendige Verfahren besser als die Beschreibung.

Läßt man jedoch den flüssigen Antheil langsam nach einer Richtung abfließen, so daß die Krystallmasse zusammenhängt, so erhält man hauptsächlich zahlreiche Krystallsterne.

Statt das Blei auf die Fläche auszugießen, kann man es in einer Ecke des passend geneigten Kästchens sammeln, nach theilweisem Erstarren in die zweite abfließen lassen und so fort, und man findet alsdann die in den Ecken gebildeten Hohlräume mit schönen, oft sehr deutlichen Krystallen erfüllt. Fast stets findet man die langsam erkalteten, also die ersten Antheile schöner krystallisirt als die letzteren, und da das noch heiße Metall wenig Zusammenhang besitzt und sich sehr leicht brechen läßt, so kann man den schlecht krystallisirten Theil mittelst der Zange abbrechen, nochmals schmelzen, krystallisiren lassen, überhaupt das Verfahren so oft wiederholen als man will.

Hinsichtlich der Menge des angewandten Bleies zeigte sich, daß man mit etlichen Lothen ebenso befriedigende oft noch bessere Resultate erhält, als mit großen Mengen, da Versuche Blei auf diese Art in einem Holzkasten pfundweise zu krystallisiren, keine besseren Resultate geliefert haben.

Ich habe auf diese Art gegen 150 Proben sehr schön krystallisirten Bleies dargestellt, konnte aber nie etwas anderes als die bereits angegebenen Gestalten wahrnehmen.

Die eigenthümlichen Krystallsterne sind, da sie noch nicht beschrieben wurden und bei keiner anderen tesseral krystallisirenden Substanz vorkommen, bereits an competenter Stelle Gegenstand krystallographischer Untersuchung geworden.

Ich will nur noch bemerken, daß Versuche in gleicher Art: Zinn, Wismuth, Zink, Antimon, Cadmium zu krystallisiren, interessante und beim Wismuth auch neue Resultate geliefert haben.

CI.

Ueber die Verwerthung der silberhaltigen Rückstände bei photographischen Arbeiten; von Apotheker Helm in Danzig.

Aus dem Archiv der Pharmacie, Bd. CLX S. 41.

Durch die Photographie werden dem öffentlichen Verkehre außerordentlich große Mengen von Silber und Gold entzogen. Um so mehr erheischt es die Pflicht und das Interesse des Photographen, alle nur irgendwie brauchbaren Rückstände seiner Arbeiten aufzubewahren, und wieder zu verwerthen. Zu diesen Rückständen rechne ich vor allen die von Photographen abgeschnittenen Papierstreifen, die schlecht gelungenen und verworfenen Photographien selbst, sowie die Filterpapiere für Silber- und Goldsolutionen. In jedem Pfunde dieser Rückstände ist circa 1 Loth reines Silber und 2 Gran Goldchlorid enthalten. Je mehr Silberfilter unter den Schnitzeln vorhanden, desto besser können dieselben bezahlt werden, denn in ihnen ist bedeutend mehr Silber enthalten, als in den Photographien.[52] Ich zahlte durchschnittlich pro Zollpfund 10 bis 15 Silbergroschen.

Zur Verarbeitung dieser Rückstände verbrannte ich dieselben in einem geeigneten nicht stark ziehenden Ofen zu Asche, sammelte die Asche sorgfältig und digerirte sie mit einem gleichen Gewichte roher, Salpetersäure freier Salzsäure. Nach dem völligen Auswaschen der Salzsäure durch eine große Quantität heißen Wassers war der Rückstand fast völlig von den fremdartigen Metallen befreit. Er wurde sodann getrocknet und mit einem gleichen Gewichte trockenem kohlensauren Natron, dem etwa 10 bis 15 Procent Salpeter zugesetzt waren, vermischt und in starker Glühhitze zu einem Regulus zusammengeschmolzen. Dieser Regulus bestand in den meisten Fällen aus fast chemisch reinem Silber, in einigen Fällen waren demselben geringe Quantitäten Kupfer, Blei oder Wismuth beigemischt; zur Bereitung von Höllenstein mußte in diesem Falle die Lösung desselben in Salpetersäure erst durch Krystallisation gereinigt werden, im anderen Falle unterblieb solches. Das bei der Auflösung in Salpetersäure zurückbleibende Gold bedarf zu seiner Reinigung noch einer Lösung in Königswasser, Filtration, Verdampfen des Filtrats u. s. w.

---

52 Nach der Untersuchung von Dr. J. J. Pohl beträgt die ganze im Wiener Centner positiver Papierbilder enthaltene Menge Silber nur 3 1/5 Loth; man s. polytechn. Journal Bd. CLXI S. 397. A. d. Red.

Ich habe auf diese Weise mehrere Pfunde reines Silber dargestellt, und in allen Fällen meine Rechnung dabei gefunden.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß es nicht rathsam ist, zur Reduction der Silbersalze stark kieselhaltige Alkalien, etwa rohe Pottasche, anzuwenden, man erhält in diesem Falle gewöhnlich ein kieselhaltiges Silber, welches sich schwieriger und mit Zurücklassung von Kieselsäure in Salpetersäure löst.

CII.

Werthbestimmung des Bunzlauer Thones und eines Sandes von daher in feuerfester Hinsicht; von Dr. C. Bischof.

Unter drei aus der Gegend von Bunzlau eingesandten Thonsorten, die zu dem allbekannten Bunzlauer Geschirr verwendet werden, hebe ich diejenige hervor, welche sich am strengflüssigsten erwies.

Physikalische Eigenschaften.

Der Thon ist von weißer Farbe mit einem Stich in Grau; gelbgefärbte Punkte finden sich nur sehr vereinzelt. — Er zeigt beim Anhauchen den eigenthümlichen Thongeruch besonders hervortretend. — Fühlt sich rauh an. — Schneidet sich körnig; die Sandkörnchen sind eingehüllt von einer sehr zarten, fettigen und leicht abreiblichen Masse. — Hat einen erdigen Bruch. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter rascher Entwickelung kleiner Luftbläschen, welche mit singendem Zischen entweichen; gibt damit angefeuchtet eine bindende Masse. —

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser und läßt außerdem vereinzelte gröbere, harte Sandkörner erkennen.

Braust mit Salzsäure übergossen, nicht; durch Digestion damit wird wenig Eisen und wenig Kalk ausgezogen.

Schwärzt sich beim Glühen über der Spirituslampe, enthält organische Reste.

Bestimmung des Grades der Strengflüssigkeit (Feuerfestigkeit) und des Bindevermögens (Magerkeit oder Fettigkeit).

Auf Grund des im vorigen Jahrgange dieses Journals (Bd. CLIX S. 54 u. Bd. CLXI S. 208 u. 291) beschriebenen Verfahrens geprüft, wonach die Menge des chemisch reinen Quarzzusatzes das Maaß für die Strengflüssigkeit des Thones im umgekehrten und für das Binde-

vermögen in geradem Verhältniß gibt, ergab sich, nachdem die resp. Pröbchen der Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt worden waren, Folgendes:

Pröbchen Nr. 0 (d. h. der Thon ohne Zusatz) zeigt keine Aufblähung und keine Sprünge oder Risse. — Ist außen glasirt, innen kaum krugartig. — Schwimmt nicht auf Wasser. —

Ist sichtlich weit mehr glasirt und mehr verdichtet wie Garnkirk Nr. 0 —

Schwindet in geringerer Hitze (gewöhnliche Rothgluth) unmerklich, ohne zu springen oder zu reißen. —

Mit Salzsäure längere Zeit digerirt ꝛc., verhält sich der Thon, wenn auch nur sehr wenig, strengflüssiger.

Pröbchen Nr. 1 (d. h. versetzt mit 1 Theil Quarz) ist völlig glasirt aber ohne Aufblähung. —

Es ist unverkennbar mehr glasirt wie Garnkirk Nr. 1.

Pröbchen Nr. 2 ist glasirt, desgleichen Nr. 3, das schon körnige Stellen zeigt und sich, dem Ansehen nach, Garnkirk Nr. 1 nähert.

Pröbchen Nr. 4 ist vorherrschend körnig und ist Garnkirk Nr. 1 entschieden voran zu stellen.

Seine Strengflüssigkeit ist demnach, Garnkirk Nr. 1 als Einheit angenommen, jedenfalls mehr als 2 und möchte = 3 zu setzen seyn. Das Bindevermögen ergab sich = 2, d. h. Pröbchen Nr. 2 gegen den Ballen des Fingers gestrichen, staubt ab.

Wie ich wiederholt erörtert habe, muß die Prüfungshitze eine bestimmt regulirte seyn. Sie darf keine geringere, aber auch keine (wenigstens keine bedeutend) höhere als Gußstahlschmelzhitze seyn. Ist sie geringer, so treten die unterscheidenden Kennzeichen nicht oder nicht augenfällig genug hervor, so daß eine Ueberschätzung der Güte des Thons leicht die Folge ist; ist sie zu hoch, so daß alle Pröbchen gleichmäßig zusammenschmelzen, so fallen damit die Unterscheidungsabstufungen weg.

Die Beschaffenheit der stets mitgeglühten Normalpröbchen des Garnkirk-Thones muß daher den Anhaltspunkt zur Beurtheilung des richtigen Hitzegrades geben, der durch einige Uebung genügend sicher zu erlangen ist. Garnkirk Nr. 0 muß glänzend auf der Bruchfläche und Garnkirk Nr. 1 muß glasirt seyn, darf aber nicht sinterig erscheinen. Eine nähere Bestimmung dieses Hitzegrades, wodurch eine genaue Controle ermöglicht wird, werde ich späterhin beschreiben.

Zur Controle über die Gleichmäßigkeit der Hitze an allen Punkten im Innern des Prüfungstiegels ist das einfache Mittel, Pröbchen von derselben Art an verschiedenen Stellen zu placiren, die für eine ver-

läßliche Beurtheilung eine durchaus gleiche Beschaffenheit zeigen müssen, sehr zweckmäßig.

Will man zur Prüfung besonders strengflüssiger Thone einen höheren Hitzegrad, als bei Quarzzusatz zulässig ist, anwenden, so kann man sich als Zusatzmittel des gebrannten Garnkirker Thones bedienen. Nimmt man z. B., übrigens in derselben Weise verfahrend, statt chemisch reinen Quarzes Chamotte von Garnkirk-Thon, so lassen in der Temperatur, wo die Quarzpröbchen Schmelzung zeigen, die Chamottepröbchen nichts davon erkennen. Erst nach einer wesentlichen Steigerung des Hitzegrades stellen sich die Anzeichen von Schmelzung, Aufblähung, Sinterung, Verglasung ein; indeß darf wie beim Quarzzusatz, diese Steigerung nur bis zu einer bestimmten Grenze stattfinden. Wird letztere überschritten, so schmelzen nicht allein die niederen Pröbchen, sondern auch damit gleichzeitig die höheren. Auch hier muß die Beschaffenheit der mitgeglühten Normalpröbchen den Anhaltspunkt zur Beurtheilung des richtigen Hitzegrades geben. Garnkirk Nr. 0 wie Nr. 1, wie in Folgendem weiter ausgeführt, müssen zackig, dürfen aber nicht sinterig seyn.

Wählt man ein Gemenge von Chamotte und Quarz, so ist die erforderliche Prüfungshitze eine höhere, als wenn nur Quarz und eine geringere, als wenn nur Chamotte angewendet wird; jedoch ist hierbei der entscheidende Hitzegrad um so schwieriger zu treffen. Wird das Feuer hoch genug bis zur Schmelzung der ersten Pröbchen gesteigert, so ist aber auch sehr bald die Grenze überschritten, wo alle Pröbchen gleichmäßig zu einem Sinter zusammenschmelzen.

Als der in Rede stehende Thon mit der ein-, zwei- ꝛc. fachen Volumenmenge pulverisirter, scharf gebrannter Chamotte des Garnkirk-Thones versetzt und einem Hitzegrade ausgesetzt wurde, welcher die Gußstahlschmelzhitze beträchtlich überstieg, ergab sich:

Pröbchen Nr. 1 (d. h. also 1 Th. fr. Thon und 1 Th. Garnkirk-Chamotte) ist aufgequollen, durchaus blasig-sinterig. — Dagegen ist das Normalpröbchen, bestehend aus je 1 Theil rohem und 1 Theil gebranntem Garnkirk-Thon, nicht aufgequollen. — Es zeigt äußerlich feine blasige Erhöhungen, wodurch das Pröbchen zackig erscheint; innerlich ist, nur unter der Loupe betrachtet, Blasigkeit zu erkennen.

Pröbchen Nr. 0 (d. h. der fragliche Thon ohne Zusatz) derselben Hitze ausgesetzt, ist zu einem blasigen Sinter völlig zusammengeschmolzen.

Garnkirk Nr. 0 dagegen ist sehr wenig aufgequollen. Es ist ebenfalls zackig, steht Garnkirk Nr. 1 hinsichtlich der etwas aufgetriebenen Form nach, wenn es auch übrigens gleichkommt.

Pröbchen Nr. 2 ist feinblasig-sinterig.

Pröbchen Nr. 3 desgleichen. — Die Sinterung ist so gering, daß sie erst unter der Loupe hervortritt.

Es ist dem Ansehen nach Garnkirk 1 nicht nachzustellen.

Pröbchen Nr. 4 erscheint gleich strengflüssig mit Garnkirk 1, Nr. 5 desgleichen u. s. w.

Es ist demnach in Uebereinstimmung mit oben die Strengflüssigkeit, Garnkirk Nr. 1 als Einheit angenommen, jedenfalls geringer wie 2 und möchte = nahe 3 zu setzen seyn.

In der bezeichneten Weise das Bindevermögen untersucht, stäubt Chamoitepröbchen Nr. 2 gleichfalls ab, wie es der Fall bei dem entsprechenden Quarzzusatz ist.

Diese Bestimmungsweise mit Garnkirk-Chamotte statt chemisch reinem Quarz, wobei übrigens dieselben Vorsichtsmaßregeln und zusammenfallende Uebereinstimmung derselben verschiedenartigen Momente wie beschrieben, zu beachten, empfiehlt sich für sehr strengflüssige Thone und besonders solche, deren Strengflüssigkeit Folge ist von reichlicher Quarzbeimengung. Die reinen besonders quarzreichen Thone erscheinen bekanntlich in der Gußstahlschmelzhitze strengflüssiger als der Garnkirk-Thon und wird die Hitze so weit gesteigert, daß ein Unterschied im Allgemeinen zu Ungunsten der quarzreichen Thone eintritt, so fallen fast gleichzeitig die Unterscheidungsmerkmale weg. Ist ein derartiger Thon sehr wenig oder nicht bindend, so kann man auch statt Chamotte des Garnkirk-Thones letzteren selbst nehmen; wiewohl solche Pröbchen sich nicht körnig zeigen und dem homogeneren Ansehen nach etwas weniger strengflüssig erscheinen.

Es verlangt die Chamotte-Methode, daß die Prüfungstiegel aus der allerbesten feuerfesten Masse angefertigt werden.

Für fette, weniger strengflüssige Thone empfiehlt sich mehr die Methode mit Quarz, welche die flußbildenden Eigenschaften in verstärkterem Maaße hervortreten läßt und daher gewissermaßen empfindlicher zu nennen ist.

Als schließlich noch der fragliche Thon in der Weise geprüft wurde, daß je zwei Probesteinchen von gleichen Dimensionen aus Garnkirk-Thon wie dem vorstehenden Thon und je deren Chamotte angefertigt und einander kreuzweise gegenüber gestellt der Chamotte-Prüfungshitze im offenen Feuer ausgesetzt wurden, war das Steinchen aus dem fraglichen Thone ungleich mehr angegriffen, als dasjenige aus Garnkirk-Thon. Ersteres war bis zur Hälfte gänzlich abgeflossen und bildete der rückständige Kern eine völlig porzellanartige Masse, letzteres war mit einer Linie dicken Flußrinde umgeben und begann innerlich Blasigkeit zu zeigen.

Als man die Menge des dem Thone beigemengten Sandes durch Schlämmen, wie früher beschrieben, ermittelte, wurde in 100 Theilen

bei zwei Versuchen 28,4 und 29,2 Sand gefunden, was im Mittel 28,8 Procent gibt.

Nach alledem ist also der in Rede stehende Bunzlauer Thon ein an sich strengflüssiger Thon, welcher im Feuer unbedeutend schwindet, aber auch wenig bindend ist. Er enthält von sogenannten flußbildenden Bestandtheilen wenig, gewinnt an Strengflüssigkeit durch Behandlung mit Salzsäure unbedeutend, aber er ist sandreich. Mit Bezug auf letzteren Umstand steht er dem Garnkirk-Thon hinsichtlich der Strengflüssigkeit wesentlich nach.

Ferner wird bei der Fabrication des Bunzlauer Geschirres ein Sand benützt, der sich dort gleichfalls findet.

Derselbe bildet ein sehr gleichartiges, höchst feines, fast unfühlbares Pulver von weißer Farbe mit kaum grauem Stich, welches ein wenig bindend ist.

Er braust mit Säure übergossen nicht, und damit digerirt werden neben Thonerde nur Spuren von Eisen und wenig Kalk ausgezogen.

Er schwärzt sich nicht beim Glühen über der Spirituslampe.

Bestimmung des Grades der Strengflüssigkeit in Vergleich zu chemisch reinem Quarz.

Die respectiven Pröbchen aus obigem Thon dargestellt, versetzt einestheils mit chemisch reinem Quarzpulver und anderntheils mit dem fraglichen Sande, und der bestimmten Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt, ergab sich:

Pröbchen Nr. 0 (d. h. der Sand für sich) ist porös und noch wenig anhaftend, aber nicht so leicht zerreiblich wie der chemisch reine Quarz. — Werden die Pröbchen an einander gerieben, so reibt sich das Sandpröbchen ab. —

Pröbchen Nr. 1 ist völlig glasirt ohne Aufblähung.

Pröbchen Nr. 2 und 3 sind glasirt.

Pröbchen Nr. 4 beginnt körnig zu werden und erscheint nahe gleich strengflüssig mit Garnkirk Nr. 1 u. s. w.

Die Strengflüssigkeit des genannten Thones hat daher bei Anwendung des Sandes statt chemisch reinen Quarzpulvers unmerklich abgenommen. Keinenfalls beträgt sie eine volle Nummer oder einen Grad der Prüfungsscale; nur der Glühvergleich des Sandes und des chemisch reinen Quarzes für sich zeigt, daß er ihm nachsteht.

Dieser Sand, welcher sich, abgesehen von dem Thonerdegehalte, durch große Reinheit auszeichnet, ist demnach

in Hinsicht der Strengflüssigkeit chemisch reinem Quarzpulver nahezu gleich zu stellen.

Ehrenbreitstein am Rhein, den 3. Mai 1862.

CIII.

Ueber löslichen Thonerde-Baryt und reine Thonerdesalze für die Industrie; von Gaudin.

Aus den Comptes rendus, März 1862, t. LIV p. 687.

Als ich meine Untersuchungen begann, glaubte ich mit allen Chemikern, daß der Thonerde-Baryt (das Barytaluminat) unauflöslich sey, wie die Verbindungen der Thonerde mit Kalk, Bittererde oder Zinkoxyd. Die Umstände, welche mich veranlaßten diesen Punkt aufzuklären, sind interessant genug, um ihre Mittheilung zu rechtfertigen.

Ein Fabrikant, welcher gar keine chemischen Kenntnisse besitzt, wollte das Chlorbaryum durch die bloße Wirkung des Wasserdampfes in Baryt umwandeln, und beauftragte mich diesen Versuch anzustellen. Ich machte ihm sofort den Einwand, daß mir dieß um so schwieriger erscheine, weil das Chlorbaryum bei der Rothglühhitze schmelzbar ist und man daher den Wasserdampf durch eine Flüssigkeit strömen lassen müsse; dessen ungeachtet bestellte ich gebogene thönerne Röhren, indem ich hoffte bis zu deren Empfang die Aufgabe dadurch zu lösen, daß ich Versuche mit Chlorbaryum in Vermengung mit einer unschmelzbaren Substanz anstelle, welche die Rolle einer kräftigen Säure zu spielen und daher die Chlorwasserstoffsäure zu verdrängen vermag. Als solche wandte ich gleich anfangs die geglühte Thonerde an, und hoffte einen unauflöslichen Thonerde-Baryt hervorzubringen, welcher nachher durch anhaltendes Kochen in Thonerdehydrat und Barythydrat zersetzt werden kann.

Als ich Wasserdampf durch ein zum lebhaften Rothglühen erhitztes körniges Gemenge von Thonerde und Chlorbaryum leitete, erfolgte wirklich eine reichliche Entbindung von Chlorwasserstoffsäure und die Fritte, mit kochendem Wasser behandelt, gab nach dem Filtriren eine farblose und klare, sehr alkalische Flüssigkeit, welche durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze reichlich gefällt wurde. Ich glaubte also auf diesem Wege den gewünschten Baryt erhalten zu haben; zu meiner großen Verwunderung gab die Flüssigkeit aber auch einen reichlichen Niederschlag mit verdünnter Salpetersäure und Salzsäure.

Es war also kein Zweifel mehr, daß die Flüssigkeit Thonerde-Baryt in Auflösung enthielt. Der Thonerde-Baryt ist eine lösliche Verbindung wie das Thonerde-Natron und Thonerde-Kali, nur besitzt er eine geringere Löslichkeit, wie auch der Baryt selbst im Vergleich mit dem Natron und Kali. Der Thonerde-Kalk ist hingegen so unauflöslich, daß Kalkwasser, in eine Auflösung von Thonerde-Baryt gegossen, darin nach einigen Secunden einen schillernden Niederschlag von Thonerde-Kalk hervorbringt; setzt man daher der Fritte Kalkmilch in Ueberschuß zu, ehe man sie kochen läßt, so ist die filtrirte Flüssigkeit eine Lösung von vollkommen thonerdefreiem Barythydrat.

Da die Anwendung des Chlorbaryums zu kostspielig ist, so ermittelte ich ein Verfahren dasselbe durch schwefelsauren Baryt zu ersetzen. Wenn man durch ein Gemenge von schwefelsaurem Baryt, eisenhaltiger Thonerde (aus der Provence) und Kohle, bei lebhafter Rothglühhitze Wasserdampf im Ueberschuß geleitet hat, so liefert die Fritte, mit kochendem Wasser behandelt, ebenfalls eine klare und farblose Lösung von Thonerde-Baryt, worin weder Schwefelcyankalium Eisen, noch essigsaures Blei Schwefelbaryum anzeigt. Bei diesem Verfahren wird die Schwefelsäure des schwefelsauren Baryts in Form von Schwefelkohlenstoff, Schwefel, schwefliger Säure und Schwefelwasserstoffgas von dem Wasserdampf mitgerissen; in der Vorlage setzt sich oft krystallisirter Schwefel ab, und man erhält eine große Menge eines milchichten Wassers, eine wirkliche Schwefelmilch, welche ganz alkalifrei ist und durch das Papier vollkommen filtrirt, ohne ihr Ansehen zu ändern.

Bekanntlich ist es kaum möglich, reine Thonerdesalze mittelst Alaun zu erhalten; denn das Thonerdehydrat, welches aus eisenfreiem Alaun gefällt wurde, schließt nothwendig einen Theil der salzigen Flüssigkeit ein, in welcher die Fällung erfolgte: es bildet kleine Ballen, welchen die eingeschlossene salzige Flüssigkeit durch das Auswaschen nicht vollständig entzogen werden kann. Wenn man hingegen einer Auflösung von Thonerde-Baryt die zur Fällung des Baryts als schwefelsaurer Baryt genau erforderliche Menge Schwefelsäure zusetzt, so wird alle Thonerde gleichzeitig gefällt; setzt man hernach einen Ueberschuß von Schwefelsäure (oder von Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure) zu, so bleibt der schwefelsaure Baryt auf dem Filter, während das reine Thonerdesalz als klare Lösung durch das Filter geht und dann bloß noch abgedampft zu werden braucht.

CIV.

Bereitung der schwefelsauren Thonerde für Maschinenpapierfabriken; von Dr. Waltl in Passau.

Zur Darstellung des für den Ganzzeug gebräuchlichen Leimes, wenn man man diesen Ausdruck gebrauchen darf, nimmt man harzsaures Natron, erhalten durch Kochen von amerikanischem Harz oder auch von Colophonium mit Aetzsodalauge und Zusatz einer hinreichenden Menge von Alaunauflösung, wodurch harzsaure Thonerde oder vielleicht nur eine Mischung von Thonerdehydrat mit ausgeschiedenem Harz in feinster Zertheilung entsteht und durch Ueberziehen der Fafer das Fließen verhindert, wie man es z. B. mit den radirten Stellen zu machen pflegt, die man mit einem sehr feinen Harzpulver, z. B. Sandarach, bestreut. Bekanntlich ist der Alaun aus dreifach-schwefelsaurer Thonerde und einfach-schwefelsaurem Kali oder Ammoniak zusammengesetzt, und nur das Thonerdesalz allein ist das wirksame. Ich habe vor einigen Jahren dieses im Großen dargestellt und finde die Darstellung desselben für den eigenen Gebrauch in größeren Papierfabriken sehr vortheilhaft, daher ich auf selbes aufmerksam mache. Die Darstellung ist so einfach, daß jeder Arbeiter zu diesem Geschäft abgerichtet und verwendet werden kann.

Ich habe die in der Umgebung von Passau vorkommenden Thonsorten in Hinsicht auf ihre Anwendbarkeit zu dieser Fabrication untersucht, nämlich die feuerfesten Thone von Rittsteig, Freyenberg, wovon ich viel an verschiedene Fabriken zum Ofenbau, Schmelztiegeln und Bleistiftmasse versende, dann den von Ering und Tiefenbach, die auch feuerfest aber gröber sind, geprüft, ferner die schmelzbaren Thone von Grubweg, Salzweg, Rabengut, Eichat, ferner die schneeweißen von Hirschau und mehrere ebenso weiße von Böhmen, namentlich aus der Umgebung von Carlsbad, allein keine gab mir schwefelsaure Thonerde, ein Beweis daß keine freie oder aufgeschlossene Thonerde im Hydratzustand vorhanden ist, sondern nur kieselsaure Thonerde. Selbe zuvor zu calciniren versuchte ich nicht, da die Einrichtung dazu und die Operation viel zu theuer kommen würde.

Als ich aber Porzellanerde nahm, erhielt ich ein vortreffliches Resultat und zwar im Großen ohne alle Anwendung von Brennmaterial, wenn man nur eine Auflösung beabsichtigt, und mehr braucht man in Papierfabriken nicht; im Kleinen muß man freilich erwärmen. Man geht folgendermaßen zu Werk. Die grubenfeuchte Porzellanerde wird in einem

Trog gestampft, weil Brocken darunter sind, zu gröblichen Theilen gesiebt, portionweise in eine Barre von Granit gebracht und Schwefelsäure von 60° Baumé darauf gegossen und mit kupfernen Krücken und Stößeln genau gemischt, so daß eine feuchte Masse entsteht. Diese wirft man in eine Kiste ohne Boden, die auf einer Brücke von Holz steht und stoßt sie ein wenig zusammen und so macht man es mit allen Portionen; auf 150 Pfund Porzellanerde braucht man 60 Pfund Schwefelsäure von der angegebenen Concentration; man läßt über Nacht ruhen, die Masse erwärmt sich in dem Behälter bedeutend und wird fest. Man bringt sie am andern Tag heraus, stoßt und siebt sie, und laugt sie mit Wasser aus, wozu mehrere Bottiche nothwendig sind; ich nahm dazu alte Oelfässer, die man bei Kaufleuten billig bekommt und welche äußerst dauerhaft sind. Das Auslaugen geschieht so wie man die Asche bei der Potaschebereitung behandelt, nämlich in der Art, daß man immer schwache Lösungen der erschöpften Auslaugegefäße statt Wasser benützt. Die Gefäße zum Anrühren der auszulaugenden Substanz müssen niedrig und weit seyn; diejenigen, worin die Porzellanerde, welche unlöslich bleibt, sich absetzt, müssen die Höhe der gewöhnlichen Oelfässer haben, erstere halb so groß, indem man ein weites in der Mitte abschneiden läßt. Der Fabrikant bekömmt auf diese Weise ein äußerst billiges Thonerdesalz, wozu die Porzellanerde von mir im Großen bezogen werden kann. [53]

Passau, den 22. Mai 1862.

CV.

Die Baryt-Industrie, dritte Abhandlung [54] von Friedr. Kuhlmann. — Anwendung von Barytsalzen statt der Kalisalze in der Färberei und Druckerei.

Aus den Comptes rendus, December 1861, t. LIII p. 1047.

Mein Verfahren, aus den sauren Rückständen von der Chlorbereitung und aus Schwerspath Chlorbaryum zu fabriciren, führte mich darauf,

---

53 Die Versendung ist nur bis zum Monat November möglich, daher spätere Bestellungen nicht angenommen werden können. Waltl.

54 Die früheren Abhandlungen des Verf. wurden im polytechn. Journal Bd. CL S. 57, 109 und 415 mitgetheilt. A. d. Red.

durch doppelte Zersetzung des Chlorbaryums sehr wohlfeil andere Barytsalze darzustellen, welche wieder den Ausgangspunkt neuer Verfahrungsarten zur wohlfeilen Fabrication gewisser sowohl unorganischer als organischer Säuren bildeten.

Nun will ich meine bisherigen Untersuchungen über die Anwendung der Barytsalze — besonders des weinsteinsauren Baryts, chromsauren Baryts und Ferrocyanbaryums (Baryumeisencyanürs) — in der Färberei und Druckerei statt der entsprechenden Kalisalze mittheilen. Diesem Vorschlage liegt der Zweck zu Grunde, nicht nur die betreffenden Säuren in einer wohlfeileren Form zu verwenden, sondern auch den Verlust des Kalis, welches immer seltener und theurer wird, zu verhüten.

Der Ersatz des Weinsteins durch Weinsteinsäure, welche direct aus dem weinsteinsauren Baryt durch Schwefelsäure abzuscheiden ist, läßt sich in beiden Beziehungen vollständig rechtfertigen, wenn man mit 1 Aequivalent freier Weinsteinsäure bei der Vorbereitung der Wolle für das Färben dasselbe leisten kann, wie mit 1 Aequivalent Weinstein. In den Werken über Färberei von Berthollet, Vitalis, Girardin, Chevreul ꝛc. wird ziemlich bestimmt angenommen, daß die Wirkung des Weinsteins als Mordant ausschließlich von dem zweiten Atom Weinsteinsäure herrührt, welches diesem Salze seine saure Reaction ertheilt. Ich habe aber auch selbst Versuche angestellt, welche ebenfalls für die Ansicht sprechen, daß ein Aequivalent Weinsteinsäure und 1 Aequivalent Weinstein, vorausgesetzt daß die Quantität von Alaun und die sonstigen Bedingungen beim Beizen und Färben der Wolle dieselben bleiben, in ihrer Wirkung identisch sind, wenigstens für die bei diesen Versuchen verwendeten Farbstoffe, nämlich Blauholz, Krapp und Indigcarmin.

Die bei diesen Versuchen benützten Gewebe hatten folgende Vorbereitung erhalten: Nr. 1 ohne Mordant; Nr. 2 mit Mordant aus $^1/_4$ vom Gewicht der Wolle Alaun und $^1/_8$ Weinstein[55]; Nr. 3 mit Mordant aus $^1/_4$ Alaun und so viel krystallisirter Weinsteinsäure, als das in $^1/_8$ Weinstein enthaltene Weinsteinsäurehydrat beträgt.

Die Proben Nr. 2 und 3 boten nach dem Färben ziemlich gleiche Intensität der Farbe dar, so daß man wenigstens für die angewendeten Farbstoffe annehmen kann, daß 1 Aequivalent Weinsteinsäure eben so

---

[55] Ich habe bei diesen Versuchen immer Mordant aus $^1/_4$ vom Gewicht der Wolle Alaun und $^1/_8$ Weinstein angewendet. Es ist dieß das gewöhnliche Verhältniß, ich bin aber der Ansicht daß die Quantität des Weinsteins hier für mehrere Farbstoffe zu groß ist, woraus gewisse bei meinen Versuchen in Folge einer Verringerung des Zusatzes von Weinstein oder Weinsteinsäure eingetretene Verbesserungen sich erklären würden.

wirksam ist, als 1 Aequivalent Weinstein. Wenn übrigens ein Mordant aus Alaun und neutralem weinsteinsauren Kali angewendet wurde, so fiel die Farbe nicht merklich anders aus als in dem Falle, wo bloß Alaun genommen war.

In gewissen anderen Fällen der Färberei wirkt die freie Weinsteinsäure jedoch energischer als die im Weinstein enthaltene. Da aber hier die Art der Modification der Farben durch die Weinsteinsäure dieselbe ist und die Verschiedenheiten sich nur auf die Intensität der Farbe beziehen, so wird man ohne Zweifel auch hier mit Weinsteinsäure dasselbe erreichen können, wie mit Weinstein, wenn man nur von derselben verhältnißmäßig weniger nimmt.

Wenn, wie aus den angestellten Versuchen hervorzugehen scheint, das im Weinstein enthaltene neutrale weinsteinsaure Kali beim Färben ohne Nutzen ist, so erscheint es als vortheilhaft, dasselbe durch Zusatz von Salzsäure zu zersetzen, so daß das zweite Atom Weinsteinsäure, welches im Weinstein enthalten ist, ebenfalls frei wird, und somit dieselbe Quantität Weinstein eine doppelt so große Wirkung gibt. Ich habe diese Vermuthung ebenfalls bestätigt gefunden, denn alle Färbeversuche, bei denen statt $^1/_8$ Weinstein $^1/_{16}$ dieses Salzes, dessen ganzen Kaligehalt man vorher durch Zusatz von Salzsäure gesättigt hatte, verwendet wurde, gaben eben so lebhafte Farben, als die mit $^1/_8$ Weinstein ohne Salzsäurezusatz ausgeführten Versuche. Man kann also die Wirksamkeit des Weinsteins durch Zusatz von Salzsäure auf das Doppelte erhöhen und folglich die von demselben anzuwendende Quantität auf die Hälfte verringern.

Was die Anwendung des weinsteinsauren Baryts anbetrifft, so gibt es zwei Arten, dieses Salz zu zersetzen, um die Säure desselben in der Färberei wirksam zu machen, nämlich die Zersetzung durch Schwefelsäure und die Zersetzung durch Salzsäure. Wenn der weinsteinsaure Baryt durch Schwefelsäure zersetzt wird, so ist die Wirkung dieselbe wie diejenige, welche die in gewöhnlicher Art im freien Zustande dargestellte Weinsteinsäure hervorbringt, und dieselbe Wirkung findet auch statt, wenn die Schwefelsäure des Alauns den ganzen Baryt in schwefelsauren Baryt verwandeln kann, jedoch mit dem Unterschiede, daß in diesem Falle weinsteinsaure Thonerde entsteht. Bei Anwendung von Salzsäure, welche zugleich mit dem weinsteinsauren Baryt in das zum Beizen bestimmte Bad gebracht wird, tritt, wenn der Alaun nicht alles Barytsalz zersetzt hat, durch die Gegenwart eines oder mehrerer löslichen Barytsalze ein complicirterer Erfolg ein.

Die Gegenwart des Barytsalzes in dem Bade ist entweder auf die Färbung ohne allen Einfluß, so daß die Wirkung sich lediglich auf die

Weinsteinsäure beschränkt, wie bei Cochenille und Fisetholz, oder das aufgelöste Barytsalz macht die Farbe kräftiger, wie es besonders bei Blauholz und Orseille der Fall ist. Kalksalze bringen eine ähnliche Wirkung hervor.

Bei den Versuchen über die Anwendung des weinsteinsauren Baryts als Ersatzmittel des Weinsteins präparirte ich die Probe Nr. 1 in der Art, daß ich so viel Salzsäure hinzufügte, um den Baryt vollständig zu binden, also die Weinsteinsäure gänzlich frei zu machen; bei der Probe Nr. 2 verringerte ich dagegen den Zusatz von Salzsäure auf ein Drittel, und bei der Probe Nr. 3 auf die Hälfte dieser Quantität. Mit Blauholz erhielt ich bei diesen drei Proben gleich gesättigte Farben, welche selbst in ihrem mehr oder weniger violetten Farbenton nur geringe Abweichungen zeigten. Beim Färben mit Krapp und Indigcarmin, auf welche das Barytsalz keinen merklichen Einfluß hat, war die Intensität der Farbe ziemlich proportional der Quantität von Salzsäure, welche dem weinsteinsauren Baryt zugefügt war.

CVI.

Notiz über Phosphorchlorid; von Hugo Müller.

Aus der Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1862 S. 295.

Bekanntlich wird schon seit längerer Zeit Phosphorchlorid in einigen chemischen Fabriken dargestellt und in den Handel gebracht, welches, wenn sorgfältig bereitet, nichts zu wünschen übrig läßt. Unlängst habe ich jedoch die unangenehme Erfahrung gemacht, daß dieses Präparat zuweilen in einem Zustand verkauft wird, in welchem es geradezu gefährlich ist, und ich nehme daher Veranlassung, die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen Gegenstand zu lenken.

Fast allgemein stellt man jetzt größere Quantitäten von Phosphorchlorid dar, indem man eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff mit trockenem Chlor sättigt und dann den Schwefelkohlenstoff abdestillirt. Diese Methode, welche für die Darstellung im Großen manche Vortheile bietet, liefert aber, wenn nicht mit Sorgfalt ausgeführt, ein Product, welches aus einem Gemenge von Phosphorchlorid und Phosphor besteht. Dieses ist besonders dann der Fall, wenn die Phosphorlösung zu concentrirt und im Anfang der Operation, noch ehe aller Phosphor in Chlorür verwandelt ist, zu stark abgekühlt wird. Es scheidet

sich unter solchen Umständen ein Gemenge von reguliniſchem Phosphor mit Phosphorchlorid aus, welches aber schon im Aeußern sich durch sein fahles wachsähnliches Aussehen von dem strohgelben glänzend kryſtalliniſchen reinen Phosphorchlorid unterscheidet. Begnügt man sich nun damit, den Schwefelkohlenstoff einfach von der ausgeschiedenen Kruste abzugießen, und ohne zur Entfernung desselben Wärme anzuwenden, so hält sich ein solches Präparat zwar unter Umständen längere Zeit unverändert, aber nach einiger Zeit verflüssigt sich dasselbe allmählich unter Bildung von Phosphorchlorür. Wie sich aber leicht einsehen läßt, kann ein solches Gemiſch, besonders wenn es vielen freien Phosphor enthält, dadurch gefährlich werden, daß durch geringe Temperaturerhöhung eine heftige Reaction zwiſchen dem Phosphor und Phosphorchlorid eintreten kann. Abgesehen davon, ist aber ein solches Präparat für die gewöhnlichen Zwecke ganz unbrauchbar. Ich habe unlängst nach einander aus zwei chemiſchen Fabriken in Deutschland Phosphorchlorid erhalten, welches dieser Art war und es war nur einem glücklichen Umstand zu verdanken, daß die freiwillige Entzündung und das Umherschleudern des Inhalts einer der Flaschen nicht die Zerstörung meines Laboratoriums zur Folge hatte.

Ich glaube, daß selbst für die Darstellung im Großen es am zweckmäßigsten ist, zuerst Phosphorchlorür darzustellen und dieses dann durch weitere Behandlung mit Chlor in Chlorid zu verwandeln. Diese Umwandlung geschieht am besten in weithalsigen geräumigen Gläsern, auf deren Hals man mittelst eines Rings eine durchbohrte Kautschukplatte fest aufgeschraubt hat, durch welche das Chlor eingeleitet wird.

Das Phosphorchlorür läßt sich leicht in jeder Quantität darstellen, indem man mit einer kleinen Quantität des Chlorürs beginnend in demselben eine entsprechende Menge Phosphor auflöst und dann Chlorgas einleitet, bis alles in Chlorür verwandelt ist, dann von Neuem Phosphor einträgt und mit Chlor bis zur Chlorürbildung sättigt und sofort bis die nöthige Quantität des Chlorürs gebildet ist. Es vertritt in dieser Methode das Phosphorchlorür die Stelle des Schwefelkohlenstoffs und es läßt sich mit geringer Uebung die Operation leicht leiten. Die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs hat außerdem noch den Nachtheil, daß er leicht zur Bildung eines schwefelhaltigen Products Veranlassung geben kann, da bekanntlich, wenn auch langsam in der Kälte, aber merklich in der Wärme, der Schwefelkohlenstoff durch Phosphorchlorid zersetzt wird.

CVII.

Beiträge zum Studium der Salpeterbildung; von Dr. F. Goppelsröder.

Folgendes ist der wesentliche Inhalt der vom Verf. in Poggendorff's Annalen Bd. CXV S. 125 in diesem Betreff veröffentlichten Abhandlung.

Er hat vierundzwanzig Mauerkalke von der Wand eines Kuhstalles auf ihren Gehalt an Nitriten und Nitraten untersucht. Von diesen 24 Proben enthielten 5 nur Nitrate, die anderen aber auch zugleich Nitrite. An den verschiedensten Stellen der Außenseite der Kuhstallwand fanden sich Mauerkalke, welche eine große Menge Nitrite und nur wenige Nitrate enthielten, während an der Innenseite, wo der Luftwechsel lange nicht so regelmäßig stattfand, nur Nitrate und keine Nitrite oder doch nur wenige Nitrite auftraten. Um über die Zeit, in welcher die Bildung der Nitrite und Nitrate erfolgt, einigen Aufschluß zu bekommen, stellte der Verfasser am 29. Juli 1861 in einem Kuhstall einen Teller auf, welcher gewöhnlichen, durch öfteres Auskochen mit Wasser von jeder Spur Nitriten und Nitraten befreiten Mauerkalk enthielt. Am 11. August fand Verfasser noch keine Spur von Nitrit oder Nitrat, aber am 19. August konnten schon reichliche Mengen von Nitriten und noch mehr von Nitraten nachgewiesen werden.

Daß bei der Bildung des Mauerfraßes der Nitratbildung immer Nitritbildung vorausgeht, kann der Verfasser noch nicht „mit mathematischer Sicherheit beweisen." Er hat jedoch Versuche angestellt, welche deutlich zeigten, daß der Nitratbildung Nitritbildung vorausging.

Frischer, normaler Menschenharn, welcher keine Spur einer Reaction auf Nitrite oder Nitrate zeigte, aber alkalisch reagirte und eine schwache Reaction auf Ammoniak erkennen ließ, wurde am 26. Juli der Einwirkung des Sauerstoffs ausgesetzt; am 27. Morgens 8 Uhr fand Verfasser bereits eine ziemliche Menge Nitrite darin vor. Bei fortdauerndem Aussetzen an die Luft beobachtete Verfasser nach längerer Zeit einen Punkt, bei welchem keine Spur mehr von Nitriten, aber eine reichliche Menge von Nitraten nachzuweisen war. Ließ er den Harn längere Zeit in einem verschlossenen Gefäße stehen, so konnte er nach Monaten nur Ammoniak nachweisen. Brachte er diesen Harn dann an die Luft, so erfolgte die Bildung von Nitriten weit langsamer als bei dem frischen Harn.

Weiter hat der Verfasser gefunden, daß gewisse besonders humusreiche Ackererden in hohem Grade die Eigenschaft haben, Nitrate zu Nitriten zu reduciren.

Die Runkelrübe enthalte eine große Menge von Nitraten, aber keine Spur von Nitriten. Sie besitzt nach des Verfassers Versuchen während ihres Wachsthums das Vermögen Nitrite mit denen man sie begießt, in Nitrate überzuführen. Läßt man aber reife Runkelrübe in Scheiben zerschnitten an der Luft austrocknen bis sie schwärzlich aussieht, so sieht man den Nitratgehalt nach und nach verschwinden und dafür Nitrite auftreten, bis schließlich nur die letzteren vorhanden sind.

CVIII.

Das Zuckerfabricationsverfahren von Possoz und Perier[56]; Bericht von Dumas, Pelouze und Payen.

Aus den Comptes rendus, April 1862, t. LIV p. 752.

Das Charakteristische dieses neuen Verfahrens scheint uns darin zu bestehen, daß mit Hülfe stärkerer Kalkzusätze als bisher üblich, die Säfte mehr als früher gereinigt werden können, und daß durch diese Abscheidung der fremden organischen Substanzen eine vollkommenere Ausscheidung des Kalkes selbst bewirkt wird. Die glücklichen Consequenzen dieser doppelten Reinigung stellen sich durch die Resultate der Anwendung des Verfahrens im Großen heraus, welche auch mit unseren Laboratoriumsversuchen übereinstimmen.

Die Zuckersäfte erfordern nach dieser Reinigung zu ihrer vollkommenen Klärung nur mehr $^1/_8$ — $^1/_{10}$ des gemeiniglich angewandten Knochenkohle-Quantums; sie lassen sich bis zur Probe concentriren, ohne kalkige Incrustation in den Kochapparaten zu bilden, und die erzeugten Zucker erweisen sich durch die scharfen Ecken und Kanten, durch ihre Weiße und Durchsichtigkeit als besonders rein. Die Erfinder haben übrigens während der beiden letzten Campagnen die größte Sorgfalt darauf verwendet, die möglichste Wirkung vom Kalke zu erzielen, ohne dessen Menge allzusehr zu erhöhen. Sie wurden so darauf geführt, die Wirkung dieser starken

---

56 Man sehe über dasselbe Stammer's Bemerkungen im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 136.

Basis (welche durch den Zucker löslich wird) methodisch dadurch zu steigern, daß sie allmähliche Zusätze zu mehr und mehr gereinigtem Safte in Anwendung brachten. Sie haben endlich vorgeschrieben, das Kalkhydrat in den letzten Stadien der vervollkommneten Scheidung in Form eines continuirlichen Strahles zuzusetzen.

Schon haben mehrere geschickte Fabrikanten das Verfahren von Possoz und Perier mit Erfolg angewendet; wir haben die betreffenden Operationen in der Fabrik zu Barberie bei Senlis (Oise-Depart.) beobachtet, wo dieselben unter den Augen vieler Sachverständigen in der letzten Campagne ausgeführt worden sind. Diese Operationen sind folgende: 1) Scheidung, zuweilen mit nachfolgender besonderer Klärung; 2) eine erste, 3) eine zweite Saturation (Behandlung mit Kohlensäure); 4) Aufkochen; 5) Filtration über gekörnte Knochenkohle; 6) Verdampfung; 7) Verkochung zum Krystallisationspunkte; 8) nach der Abkühlung Trennung von dem Syrup und Reinigung des Zuckers durch Centrifugiren.

Scheidung. — Der Kalk wird vollkommen gelöscht, durch ein sehr feines Drahtsieb (Nr. 150) geseiht und daraus eine Milch von 0,2 wirklichem Kalkgehalt und 1,040 Dichtigkeit dargestellt. Hievon werden meistens $2^1/_2$ Liter auf jeden Hektoliter Saft, oder 45 Liter auf 18 Hektoliter Saft angewendet.

Diese Kalkmilch wird in einem continuirlichen Strahl oder in 8 bis 10 Absätzen in den Rübensaft gegossen, der vorher auf 60° C. erhitzt und während des Kalkzusatzes umgerührt wird; die Temperatur des Gemisches ist dann etwa 70° C.

Man bemerkt, daß zuerst grünliche Albuminsubstanzen coagulirt, und dann mehr und mehr farblosere Körper gefällt werden; schließlich ist der durch Absetzen geklärte Saft merklich reiner und heller als der in gewöhnlicher Weise durch einmaliges Eingießen allen Kalkes erhaltene.

Klärung. — Bei gewissen Arten von Rüben, deren Saft mit Farbstoffen beladen bleibt, und nur zwei Tausendtel Kalk zu lösen vermochte, muß man diesen Saft mit einigen Tausendteln Kalk umrühren, wodurch er, unter Entstehung eines bräunlichen Absatzes, geklärt wird; dadurch wird die spätere Reinigung erleichtert.

Erste Saturation. — Der geschiedene und nöthigenfalls geklärte Saft wird in einen Kessel von gewöhnlich 10 Hektoliter Inhalt abgelassen, und ein Strom unreiner Kohlensäure durchgeleitet. Diese wird aus einem besonderen Kalkofen gesaugt, gewaschen, unter 60° C. abgekühlt und durch ein durchlöchertes Rohr in den Saft getrieben; mehrere horizontale Scheidewände vertheilen sie auf einem längeren Wege besser durch den Saft.

Die Kohlensäure fällt aus dem Saft, welcher beiläufig 2 Tausendtheile Kalk aufgelöst enthält, kohlensauren Kalk mit gefärbten Stoffen; in dem Maaße als diese Fällung stattfindet, läßt man Kalkmilch wie das erstemal in einem continuirlichen Strahl zufließen. Der Kalk wird so abwechselnd in Saft gelöst und daraus gefällt, und erschöpft hierbei allmählich den Gehalt an fremden gefärbten Stoffen, so daß die letzten Theile des Kalkniederschlages viel weniger braun sind als die ersten.

Die Quantitäten Kalk, welche bei dieser ersten Saturation angewandt werden, wechseln je nach der Qualität der Rüben; für die besten braucht man nicht mehr als 2 — 8 Tausendtheile Kalk, während man meistens 10 — 15 Tausendtheile anzuwenden pflegt. Jedenfalls muß man mit der Saturation aufhören, wenn der Saft nur noch 1 — 2 Tausendtheile gelösten Kalk enthält.

Diesen Punkt kann man an dem raschen Klarwerden einer Probe Saft erkennen; besser noch geschieht dieß, indem man eine Probe des trüben Saftes mit ihrem gleichen Volumen einer Lösung von Eisenchlorür (von 1,0035 Dichtigkeit bei 15° C.) mischt und prüft, ob ein Tropfen des Gemisches mit einem Tropfen einer Lösung von rothem Blutlaugensalz (von 0,001 Gehalt) eine blaue Färbung bewirkt; tritt diese Färbung nicht ein, so müßte man noch einige Zeit länger saturiren. Ist der richtige Punkt erreicht und eine Temperatur von 60 — 70° C. vorhanden, so läßt man in ein Gefäß ablaufen, wo sich der kohlensaure Kalk rasch absetzt.

Zweite Saturation. — Nach dem Absetzen, welches in 15 — 20 Minuten geschehen ist, decantirt man den Saft in Kessel, die den vorhergehenden ähnlich sind und leitet Kohlensäure hindurch, bis wenigstens noch die Hälfte des zurückgebliebenen Kalkes ausgefällt ist. Man setzt dann 1 Tausendtel Kalk hinzu, welcher gleich gelöst, und sofort wieder gefällt wird, indem man die Kohlensäure diesesmal im Ueberschuß anwendet. Um den Endpunkt zu erkennen, prüft man, ob der filtrirte Saft Kalkwasser trübt; noch leichter und ohne Filtration kann man die Probe anstellen durch Vermischen gleicher Volumina des nicht filtrirten Saftes mit der Eisenchlorürlösung (von 1,0035 Dichtigkeit), die vorher mit ihrem 7fachen Volumen Wasser gemischt und durch rothes Blutlaugensalz gebläut ist.

Die anzuwendenden Kalkmengen können je nach dem Gehalt der Rüben an Kali und Natron wechseln; man verificirt sie, indem man probirt, ob sie mit der Trübung übereinstimmen, welche Kalkwasser im filtrirten Saft bewirkt. Uebrigens sind die Proben, wenn titrirte Lösungen

vorräthig gehalten werden, so leicht, daß sie selbst von Kindern ausgeführt werden können.

Gleich nach der zweiten Saturation erhitzt man zum Kochen, um den Kohlensäure-Ueberschuß zu verjagen und läßt den Saft sich in Absatzkästen klären, worauf man den klaren Saft auf die Kohlenfilter leitet.

Verdampfung. — Die vollkommenere Reinigung der so behandelten Säfte erleichtert derart die Verdampfung, sowie die Anwendung der Röhrenapparate mit dreifacher Wirkung und vermindertem Luftdrucke, daß das Kochen nicht mehr bei zunehmender Concentration dieselben Schwierigkeiten wie sonst darbietet. Auch ist der Kohlenverbrauch bei den Dampfkesseln, welche sämmtlichen Maschinen- und Koch-Dampf liefern, auf 1 Hektoliter per 1000 Kilogr. Rüben herabgebracht, während man früher 2 — 3 Hektoliter nöthig hatte.

Concentration. — Der auf 25° Baumé gebrachte Saft wird in Vacuum fertig gekocht; es geht dieß mit dem auf die beschriebene Weise behandelten Saft viel besser als sonst von statten, indem sich in Folge seiner größeren Reinheit die Krystalle leichter abscheiden und vergrößern, und somit der Syrup von geringerer Dichtigkeit und die Verdampfung rascher wird.

Die Krystallisation ist nach dem Ausfällen in wenig Stunden beendet; die Trennung der Krystalle von Syrup geschieht durch Centrifugen mit 1200 Umdrehungen in der Minute. Man deckt 1 oder 2mal mit Wasser und endlich mit Dampf, wodurch aller Syrup von den Krystallen losgelöst wird, die man endlich in einem Luftstrom trocknet. Man erhält so reine und weiße Zuckerkrystalle, welche direct in den Consum gehen können, wie dieß auch schon in großem Maaße geschehen ist. Außerdem ist solcher Zucker leicht und einfach zu raffiniren.

Im Ganzen hat das Verfahren der Zuckerextraction durch die HHrn. Possoz und Perier eine erhebliche Verbesserung erfahren.

CIX.

Vorschlag zur Haltbarmachung der Eisenbahnschwellen.

Die bisherigen Mittel zur Haltbarmachung des Holzes haben bei Eisenbahnschwellen wenig genügt, da die abwechselnde Einwirkung von Luft, Sonnenhitze, Thau, Regen, Staub, welchen diese ausgesetzt sind,

die erhaltenden Mittel, theils durch Auflösung, theils durch Transmission, theils durch Verflüchtigung bald entfernt oder zerstört. Hiezu kommt noch die Schwierigkeit alle Theile des Holzes gleichförmig mit der erhaltenden Flüssigkeit zu tränken, und der Umstand, daß eine einzige Stelle, welche den schützenden Körper nicht gehörig aufgenommen hat, zum Beginn der Fäulniß genügt, die dann ungestört im Innern des Holzes fortschreitet da die schützenden Mittel nicht tief in dasselbe eindringen.

Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die wirksamsten Mittel, die man bis jetzt kennt (Quecksilbersalze, Kupfersalze, Kreosot), nur wirken, weil sie den Eiweißstoff des Holzes gerinnen machen, gerade aber dadurch ihrem tieferen Eindringen in das Holz sogleich selbst eine Grenze setzen. Zwei Thatsachen geben indessen vielleicht neue und bessere Erhaltungsmittel an die Hand.

Die Eine ist die Unveränderlichkeit der Birkenrinde, mit der man in Norwegen Pfosten, die in der Erde stehen, einige Zoll über und unter der Erde umgibt, und sie dadurch lange Zeit vor dem Verfaulen schützt. Die Birkenrinde enthält bekanntlich einen dem Kautschuk oder der Guttapercha ähnlichen Stoff, der durch trockene Destillation das sogenannte Juchtenöl gibt. Es ist daher der Schluß natürlich, daß mit jenen beiden Körpern getränktes, oder auch nur damit überzogenes Holz lange Zeit der Fäulniß widerstehen wird.

Die andere Thatsache ist die Unveränderlichkeit des Paraffins gegen die Einwirkung des Wassers, der Säuren, der Alkalien und der Hitze. Schon dadurch übertrifft es alle bis jetzt zur Haltbarmachung angewandten Körper in hohem Grade; noch mehr aber durch den Umstand, daß es den Eiweißstoff nicht gerinnen macht, und daher mit Leichtigkeit bis ins Innerste des Holzes dringt. Holz mit Paraffin gekocht wurde vollkommen mit demselben getränkt, und verlor zugleich seinen ganzen Wassergehalt. (Bekanntlich läßt sich das Paraffin ohne zersetzt zu werden, bis auf 300° C. erhitzen.)

Wir schlagen daher die Anwendung des Paraffins zur Haltbarmachung der Eisenbahnschwellen vor, und laden die Eisenbahnverwaltungen ein, deßhalb Versuche zu machen. Selbstverständlich bedürfte man dazu nicht des gereinigten Paraffins, da schon das rohe genügen würde, welches billig aus Steinkohlen und Schiefer dargestellt werden kann. Neben dem Durchdringen des Holzes mit demselben wäre vergleichungsweise zu untersuchen, inwieweit ausreichen:

1) bloße Anstriche von Paraffin, oder Gutta-percha, oder Kautschuk;
2) oberflächliches Verkohlen des Holzes und nachheriges Tränken mit einem obiger Körper;

3) Ueberziehen mit Pergamentpapier, oder Umänderung der äußeren Lagen des Holzfaserstoffs in einen diesem ähnlichen Körper durch die Einwirkung von Schwefelsäure.

Sollte das eine oder andere dieser Mittel den Eisenbahnverwaltungen besondere Vortheile gewähren, so erwarten wir von denselben eine angemessene Anerkennung.

Nürnberg, im Mai 1862.

Johann Carl Leuchs, Georg Leuchs (Sohn).

Miscellen.

Chemische Hülfsmittel bei Bohrungen in Stahl; von Adolph Scheden.

In folgendem speciellen Falle leistete das nachstehend bezeichnete Hülfsmittel so vortreffliche Dienste, daß es auch für weitere Kreise mittheilungswerth erscheint: In einem von allen Handelsplätzen entfernt gelegenen Winkel West-Rußlands wurde im vorigen Jahre ein Dampfsägewerk erbaut, wozu, beiläufig erwähnt, die Maschinen von A. Borsig in Moabit und die Sägeblätter aus Remscheidt geliefert worden waren. Der Bau hatte sich, wie gewöhnlich hier zu Lande sehr verspätet, und die erste Spur eines harten Winters sich bereits eingestellt; es fehlten aber noch mancherlei Einrichtungen zur schleunigsten Beendigung — wollte man den Betrieb nicht bis zu dem kommenden Jahre ausgesetzt sehen, wo schon Schnittwaare nach Danzig hinunterschwimmen sollte, — und namentlich war noch die Befestigung der Angeln an die Sägeblätter zu bewerkstelligen, zu welchem Zwecke einige hundert Nietenlöcher gebohrt werden sollten. Dieß wollte jedoch bei aller Geschicklichkeit der Arbeiter nur höchst mangelhaft gelingen, nämlich nur da, wo das Loch eine weichere Stelle der an den Enden gewöhnlich ungleich harten Sägeblätter traf, wogegen sich bei den harten Stellen derselben sämmtliche Bemühungen als fruchtlos erwiesen. Ein besserer Stahl für die Bohrer wäre unter vier Wochen sicher nicht zu beschaffen gewesen. Verfasser, der zufällig zugegen war, erinnerte sich daß Terpenthinöl, worin etwas Campher gelöst ist, das Bohren des Glases zuläßig macht, und rieth, da Campher gleichzeitig nicht vorhanden war, nur Terpenthinöl zum Befeuchten der Bohrspitze zu Hülfe zu nehmen. Diese Manipulation gelang über das Erwarten; derselbe Bohrer, der vorhin nur polirt statt gebohrt hatte, griff sofort ein, und selbst die härtesten Stellen der Sägeblätter waren binnen einigen Minuten durchlöchert. So war mit einem unscheinbaren Hülfsmittel weitgreifenden Uebelständen vorgebeugt worden.

Statt Terpenthinöl kann auch jedes andere harzfreie Kohlenwasserstoff-Oel, z. B. Photogen u. s. w. genommen werden, und dienen dieselben Stoffe auch für das härteste Gußeisen. In allen diesen Fällen hat man jedoch fettes Oel gleichzeitig zu vermeiden, und die Bohrstelle, respective die Bohrerspitze, mit jenen Oelen weder zu naß zu halten, noch zu trocken werden lassen, welchen Grad der richtigen Feuchtigkeit einige Aufmerksamkeit sehr bald erlernen läßt. Wenn gleich genannte Flüssigkeiten schon ohne Campher sehr gute Dienste bei Glas leisten, so ist dieß doch mit einem Zusatze von einigen Gran Campher auf das Loth Oel (übrigens eine schon ziemlich alte Erfindung) im höchsten Grade der Fall: in einigen Minuten ist damit jedes Loch in Glas gebohrt, selbst frei aus der Hand. In letzterem Falle benutzt man zunächst eine an ihrer Spitze ein wenig abgebrochene, ziemlich feine und dreieckige Feile und später, zur Vergrößerung des Löchelchens, je nach der Form desselben, eine passende Schlichtfeile. Auch hierbei verhindert eine zu große Menge Feuchtigkeit das Bohren, besonders das erste Angreifen des Glases.

Die Theorie jener Wirkung der flüchtigen Kohlenwasserstofföle auf harte, ganz heterogene Körper scheint in der Hauptsache nur diese zu seyn, daß erstere die Fähigkeit besitzen, sich

mit Hülfe der durch die Reibung hervorgebrachten Wärme zwischen die zunächstliegenden einzelnen Krystallpartikelchen des Eisens oder der kieselsauren Verbindungen zu drängen und so die Cohäsion der betreffenden Körper zu lockern.

Mögen erwähnte Thatsachen genügen, um aus ihnen ein ebenso praktisches Verfahren auch für Bohrungen in Stein und Fels, möglich sogar für deren Bearbeitung herzuleiten (einzelne Bohrversuche haben sogar schon die günstigsten Resultate geliefert); ja mögen sie gleichzeitig dazu dienen, unseren Steinarbeitern, die in Folge ihres Broderwerbes, in Folge der uralten Arbeitsmethode ihres Gewerbes sich nur eines verhältnißmäßig kurzen Lebens zu erfreuen haben, die schon längst ersehnte Hülfe endlich bringen zu können; — alle derartigen Bestrebungen dürften sich den Dank von tausend und abertausend Familien verdienen! (Deutsche Industriezeitung.)

Ueber Wismuthgewinnung in Joachimsthal.

Die in Joachimsthal einbrechenden Wismutherze wurden sonst im Röhrenofen gesaigert, die Saigerrückstände kamen wegen ihres Gehaltes an Silber, Kobalt, Nickel und Wismuth zum Verschmelzen. Das Wismuth wurde von der Hütte nach dem Bleipreise vergütet. Die Saigerrückstände wurden der Verbleiarbeit zugetheilt und so gelangte das Wismuth in das Blei und sammelte sich beim Abtreiben in der letzten, der sogenannten schwarzen Glätte an. Aus dieser schwarzen Glätte, welche ein Gemenge von Bleioxyd und Wismuthoxyd ist, versuchte Patera mit dem besten Erfolge durch ein oxydirendes Schmelzen des reducirten Metalles das Wismuth bleifrei darzustellen, und er beschrieb das Verfahren ausführlich in der Versammlung der Berg- und Hüttenmänner zu Wien im Jahre 1858 (Hauptbericht dieser Versammlung S. 93). Auf diese Weise wurde aber nur ein geringer Theil von dem in den Erzen enthaltenen Wismuth gewonnen, der größere Theil davon ging bei den vielen Schmelzungen, welchen es beim Verbleien unterzogen wurde, verloren; da überdieß die Bleiarbeit in Joachimsthal der Extraction wich, so behob sich diese Art der Wismuthgewinnung von selbst. Es entstand nun die Frage, wie die Wismutherze am zweckmäßigsten zu verarbeiten wären, und diese Frage wurde durch die ungemein gesteigerte Nachfrage nach Wismuth und die bedeutende Preissteigerung zu einer für Joachimsthal nicht unwichtigen. Patera machte die ersten Versuche mit Saigerrückständen, und fand, daß dieselben oft noch einen Wismuthgehalt von 10 bis 20 Proc. hatten; er schmolz dieselben grobgepulvert mit einer leichtflüssigen Beschickung ein und bekam einen Regulus von sehr reinem Wismuth, der sich von der oben befindlichen Speise gut trennte. Bedeutend erhöhet wurde das Ausbringen an Wismuth, wenn metallisches Eisen zugegeben wurde, woraus man schließen kann, daß ein großer Theil des Wismuths als Schwefelwismuth im Erze vorhanden ist, welches durch Saigerung nicht gewonnen wird. Es läßt sich dieß durch die Analyse schwer nachweisen, weil das Erz ein einziges Gemenge vieler verschiedener Mineralien ist. Patera gab als Zuschlag Kalkstein und Aetzkalk im Verhältniß zur vorhandenen Kieselsäuremenge, und gab beiläufig 20 Proc. Eisen. Das Eisen wurde in größern Stücken zugegeben, um das überschüssig zugesetzte von dem Wismuth leicht trennen zu können. Auf ähnliche Weise wurde schon 1860 eine Partie Saigerrückstände im Hohofen verschmolzen und das Resultat war ein recht günstiges; Patera erhielt im Stichtiegel wismutharme Speise, unter welcher sich ein schöner Regulus von Wismuth vorfand. Die sehr leichtflüssige Schlacke enthielt nur sehr wenig Wismuth. Es wird gegenwärtig ein größeres Schmelzen mit reichen und ärmeren Wismutherzen vorbereitet, welches über die dabei stattfindenden Kosten und Metallabgänge Aufschluß geben wird. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1862, Nr. 12.)

Ueber den Bleigehalt der Zinnfolie; von J. H. Baldock.

Baldock fand (englische) Zinnfolie, welche er benutzte, sehr bleihaltig und nahm daraus Anlaß, folgende Sorten von Zinnfolie auf ihren Bleigehalt zu untersuchen:

I. gewöhnliche Zinnfolie des Handels, II. getriebene Zinnfolie, III. Zinnfolie, welche als Umhüllung für Thee benutzt wird, IV. sogenannte reine Zinnfolie, V. Zinnfolie, welche zu Kapseln dient.

Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Blei . . .	86,93	76,57	88,665	34,375	84,56
Zinn . . .	13,06	23,42	11,345	65,625	15,46
	99,99	99,99	100,010	100,000	100,02

Es scheint hiernach, daß die Zinnfolie (in England) sehr gewöhnlich bleihaltig ist, obgleich für den reichlichen Bleizusatz kein triftiger Grund (abgesehen vom Preise des Metalls) vorzuliegen scheint, da die vorerwähnte sogenannte reine Zinnfolie, welche erheblich weniger Blei enthält als die übrigen, in jeder Beziehung besser ist als diese, nämlich dünner, leichter und zäher. Das bleihaltige Zinn mag sich allerdings leichter walzen lassen als das reine Zinn. Man hat öfter auf die Nachtheile des Einpackens von Thee, Schnupftabak ꝛc. in Bleifolie aufmerksam gemacht und Zinnfolie zu diesem Zwecke vorgeschlagen; die Zinnfolie ist aber nach den vorstehenden Ergebnissen möglicherweise so bleihaltig, daß sie keinen Vorzug verdient, sondern eher dem Blei nachsteht, da eine solche aus Blei und Zinn bestehende Folie sich leichter oxydirt, als jedes der Metalle für sich. (Chemical News, Februar 1862, durch chemisches Centralblatt Nr. 20.)

Fabrication von künstlichen Steinen und Cement aus Wasserglas mit Kalk ꝛc.; von F. Ransome.

Um künstliche Steine zu fabriciren, vermischt der Patentträger fein pulverisirten Kalkstein mit so viel Natron-Wasserglas von 1,70 spec. Gewicht, daß eine plastische Masse entsteht. Die aus derselben geformten Steine werden an der Luft getrocknet, bis sie hart werden, wozu 2—3 Tage erforderlich sind. Nachher wäscht man sie mit einer Chlorcalciumlösung von 1,20 spec. Gewicht. Diese Lösung wird entweder mit einem Pinsel aufgetragen, so daß alle Theile der Oberfläche der Steine vollständig damit benetzt werden, oder man taucht die Steine in dieselbe ein. Das Wasserglas wird nicht bloß an der Oberfläche der Steine durch das Chlorcalcium zersetzt, sondern erleidet wahrscheinlich allmählich auch im Innern derselben eine Zersetzung, wobei der Kalk des Kalksteins sich mit der Kieselsäure verbindet.

Eine Mischung von fein pulverisirtem Kalkstein und Wasserglas ist auch als Cement verwendbar, um Mauern ꝛc. zu überziehen. Nachdem dieser Ueberzug hinreichend trocken und hart geworden ist, wäscht man ihn ebenfalls mit Chlorcalciumlösung. Da der Cement sich besser verarbeiten läßt, wenn er nicht sehr steif ist, so benutzt man zur Herstellung desselben eine Wasserglaslösung von nur 1,50 spec. Gewicht.

Sowohl zur Fabrication künstlicher Steine als zur Cementbereitung benutzt der Patentträger auch eine Mischung von Kalkstein, gebranntem Kalk und Wasserglas. Wenn diese Mischung angewendet wird, braucht man die Masse nicht mit Chlorcalciumlösung zu waschen, da der gebrannte Kalk sofort einen Theil der Kieselsäure des Wasserglases in unlöslichen kieselsauren Kalk verwandelt. Mit oder statt Kalkstein können auch Sand, Thon oder andere erdige Stoffe der Mischung zugesetzt werden.

Die Mischung für Cement wird in jedem Fall dünner und mit schwächerer Wasserglaslösung gemacht, als die Mischung zur Anfertigung von Steinen. Die Mischung muß sofort nach ihrer Bereitung verwendet werden, da sie rasch erhärtet.

Eine gute Mischung zu künstlichen Steinen erhält man auch aus 6 Centner trocknem Sand, 1 Centner trocknem gemahlenen Pfeifenthon und 122½ Pfund Natronwasserglas von 1,75 spec. Gewicht. Die aus dieser Masse geformten Steine werden ebenfalls nicht gebrannt, aber nach dem Trocknen mit Chlorcalciumlösung behandelt.

Zur Anfertigung von Schleifsteinen eignet sich eine Mischung von 1 Centner gemahlenem Glas, Bimsstein oder Smirgel und 5 Maaß (à 2 Pfd. Wasser) Natronwasserglas. Die Concentration des letzteren für diesen Zweck richtet sich nach der Bestimmung der Schleifsteine; dieselben fallen um so härter aus, je concentrirtere Wasserglas-

lösung verwendet wurde. Die aus der Mischung geformten Schleifsteine werden ebenfalls mit Chlorcalciumlösung von 1,20 bis 1,30 spec. Gewicht behandelt. — Patentirt in England am 9. April 1861. (Aus dem **London Journal of arts**, Januar 1862, S. 21).

Weiße Glasur für Ofenkacheln.

Zur Anfertigung einer weißen Glasur für Ofenkacheln werden 100 Theile reinstes Blei und 50 Theile Zinn in einer eisernen Pfanne unter stetem Umrühren bei vollkommenem Zutritt der atmosphärischen Luft so lange geschmolzen, bis das Metallgemisch vollständig oxydirt erscheint. Das erhaltene Oxyd wird dann gesiebt und gemahlen. 100 Theilen desselben mischt man bei: 100 Theile Sand, etwa 16 Theile entwässertes reines kohlensaures Natron, 6 Theile Kochsalz und 15 Theile Mennige, worauf das Gemisch in flachen mit Kreide ausgestrichenen verglühten Thonnäpfen geschmolzen und so eine grünlichweiße Masse gewonnen wird.

Um eine rein weiße Glasur zu erhalten, ist es durchaus nothwendig ganz reine eisenfreie Materialien anzuwenden; ebenso ist der Zusatz von Mennige erforderlich, denn ohne dieselbe wird zuweilen eine schwärzliche, statt einer weißen Glasur erhalten, weil möglicherweise Zinnoxydul vorhanden seyn kann, welches durch den Sauerstoff der Mennige vollends in Oxyd übergeführt wird. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1862, Nr 10.)

Silberflecken vollkommen von der Haut zu entfernen; von Georg Leuchs.

Bis jetzt wendet man Jodkalium zu diesem Zweck an, welches aber das Silber nicht entfernt, sondern nur in gelbes Jodsilber umändert. Die vollkommene Entfernung der Silberflecken von der Haut läßt sich hingegen durch Bestreichen derselben mit einer Kochsalzlösung, welcher einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt wurden, bewirken. Man läßt den Anstrich trocknen, wäscht ihn dann mit Wasser und später mit Aetzammoniak.

Knetmaschine für Bäcker; von J. C. Leuchs.

Da man der Meinung ist, daß es wesentlich für die Güte des Brodes ist, wenn Luft beim Kneten in den Teig kommt, so wäre es vielleicht am zweckmäßigsten mit Walzen zu kneten, welche mittelst einer Achse in einem Trog (einer Bahn) herumgeführt werden, ähnlich der von mir erfundenen Mörtelmaschine (Hausbuch von C. Leuchs, S. 465). Diese Walzen wären mit runden Löchern zu versehen, durch welche der Teig sich drücken würde; dabei würde er von den nächstfolgenden Walzen wieder niedergedrückt und von Stiften oder Messern zertheilt. Die Löcher in den Walzen könnten auch so eingerichtet werden, daß der Teig Röhren bildet; in diesem Falle würde noch mehr Luft in ihn kommen.

Nürnberg, den 5. Mai 1862.

Verfahren, beim Bedrucken des Kattuns das Muster auf beiden Seiten entstehen zu lassen; von G. Davies.

Die dem Genannten am 29. December 1860 als Mittheilung in England patentirte Erfindung betrifft ein Verfahren beim Bedrucken von Kattun mittelst Walzen das Muster an beiden Seiten des Gewebes entstehen zu lassen (**impression sans envers**), ohne daß die zweite Seite direct bedruckt wird. Man benutzt dabei eine gewöhnliche Walzendruckmaschine mit 2 Walzen, die ebenso angebracht sind, wie für den Druck mit zwei Farben, nur mit dem Unterschiede, daß die zweite Walze nicht gravirt, sondern

bloß mit Bimsstein abgerieben ist und nicht in einem Trog mit Farbe, sondern in einem Behälter mit Wasser, Gummiwasser oder irgend einer anderen Flüssigkeit, welche im Stande ist, die durch den ersten Cylinder dem Gewebe mitgetheilte Farbe schwach zu befeuchten und das capillare Durchdringen derselben durch die Poren des Gewebes zu befördern, sich umdreht. Bei Anwendung dieser Vorrichtung geht der Kattun zunächst zwischen der Preßwalze und der gravirten Druckwalze hindurch, und wird dabei von der letzteren in gewöhnlicher Manier bedruckt; er geht darauf zwischen der Preßwalze und der zweiten Walze hindurch, wobei die aufgedruckte Farbe durch die kleine Menge Flüssigkeit welche dieser Walze anhängt, schwach befeuchtet und zugleich durch den zwischen den beiden Walzen stattfindenden starken Druck genöthigt wird, zum Theil durch das Gewebe hindurch zu gehen, so daß das Muster auch an der anderen Seite zum Vorschein kommt. Man erhält also nach diesem Verfahren ein Product, welches keine Rückseite hat, sondern das Muster auf beiden Seiten gleich vollkommen darbietet (?). Wenn man nach diesem Verfahren ein schattirtes Muster hervorbringen will, so wird die zweite Walze gravirt, und zwar in solcher Art, daß diejenigen Partieen des Musters welche an der oberen Seite des Gewebes am dunkelsten werden sollen, auf der zweiten Walze vertieften Stellen entsprechen, woraus folgt, daß bloß die übrigen Partieen des Musters den Druck erleiden und folglich nur hier hauptsächlich die Farbe durch das Gewebe hindurch geht, mithin an beiden Seiten ein schattirtes Muster entsteht.

Dieses Verfahren ist anwendbar, mag eine wirkliche Farbe, oder eine Reservage oder Aetzbeize aufgedruckt werden. Bei demselben werden die gewöhnlichen Farben ꝛc. benutzt; nur muß man dafür sorgen, daß dieselben sich in Bezug auf Löslichkeit und Verdickung in dem geeigneten Zustande befinden. (Deutsche Musterzeitung, 1862, Nr. 5.).

Das Bleichen des Schellacks.

Zum Poliren von hellfarbigem Holze, wie Ahorn-, Pappel- und Lindenholz, ist die eigenthümlich braune Farbe des rohen Schellacks störend, selbst wenn man die hellste Sorte dieses Harzes auswählt. Für solche Fälle wendet man gebleichten Schellack an. Leider hat aber das Bleichen des Schellacks seine eigenthümlichen Schwierigkeiten, um ein in jeder Beziehung unverändertes Product zu erhalten; denn einmal gelingt dasselbe nur unvollständig, ein anderesmal wird der Schellack durch die Bleichmittel chemisch verändert und gibt eine spröde Politur. Letzteres ist stets der Fall, sobald man Chlor in irgend einer Gestalt oder Verbindung zu diesem Bleichen verwendet hat. Ein solcher Schellack eignet sich nicht zur Politur auf Holzarbeiten, welche Metalleinlegungen enthalten, denn letztere werden durch die kleinsten Mengen Chlor, welche stets am Schellack zurückbleiben, blind und unansehnlich. Ein in dieser Beziehung fehlerfreies Product erhält man durch Behandeln einer weingeistigen Schellacklösung mit Thierkohle, was am zweckmäßigsten folgendermaßen ausgeführt werden kann: Der rohe Schellack wird in 90procentigem Weingeiste aufgelöst und so viel gekörnte Knochenkohle zugesetzt, daß ein dünner Brei entsteht; dann setzt man die Mischung mehrere Tage den directen Sonnenstrahlen aus, schüttelt öfters um und filtrirt nach völliger Bleichung durch Papier. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 18.)

Chlorkalk als Mittel gegen Würmer und Insecten; von Dr. Glaser in Worms.

Im verflossenen Sommer wurde in dem Hofe meiner Wohnung eine Bütte Chlorkalkbrühe ausgeleert, nachdem zuvor Rohleinwand darin eingeweicht worden war. Ungefähr 1 Stunde danach fand sich auf dem Pflaster überall eine große Menge Regenwürmer jeder Größe todt umherliegend, was ich zuerst durch Kinder erfuhr, welche kleinere Würmer für die Fischchen im Zimmer-Aquarium hereinbrachten. Da die Würmer alle todt, auffallend bleich und sehr weich waren, auch die Stichlinge sie nicht fressen wollten, während sie sich doch sonst sehr lüstern nach Regenwürmern zeigten, so sah ich im Hof

selbst nach und bemerkte alsbald die Ursache dieser Erscheinung. Auf 10 Schritte im Umkreis der auslaufenden Bütte lagen die zwischen den Pflastersteinen hervorgekrochenen Würmer, von der eingedrungenen Chlorkalkflüssigkeit sämmtlich getödtet und gebleicht da. Sie hatten eben nur so viel Kraft behalten, sich vor der eindringenden Flüssigkeit in's Freie zu flüchten, wo sie alsbald der weiteren Einwirkung des in sie eingedrungenen giftigen Nasses erlagen.

Die Kölnische Zeitung brachte vor Kurzem eine der französischen Zeitschrift „Science pour tous" entnommene Notiz,[57] daß Chlorkalklösung ein vortreffliches Mittel zur Vertilgung von Insecten mittelst Bespritzung sey, oder auch, daß Chlorkalk in Pulverform, in Schmalz eingemengt, auf Werg gestrichen, zu Gürteln um Bäume angewandt, durch die Dämpfe des allmählich entwickelten Chlors in Kurzem alle schädlichen Raupen und sonstigen Insecten tödte und zum Abfallen bringe. — Gegen Blattläuse, die im Frühling und Vorsommer vom Anfang Mai bis in die Mitte Juni hinein an den frischen Boden der Obstbäume und Sträucher in so nachtheiliger Menge auftreten, daß sie das Kräuseln der Spitzen und Blätter und das Absterben derselben bewirken, dürfte Chlorkalkflüssigkeit, mittelst Spritzbüchsen beigebracht, von noch trefflicherer Wirkung seyn, als selbst Tabaksbrühe, bekanntlich ein ausgezeichnetes Tödtungsmittel aller Insecten. In wiefern Chlorkalkflüssigkeit an den zarteren Sprossen und Blättern den Gewächsen selbst Nachtheile bringt, darüber könnte man sich leicht durch vorherigen Versuch an irgend einem Bäumchen, Rosenstock oder dergleichen, Gewißheit verschaffen. Jedenfalls ist die Einwirkung des nur schwach auftretenden Chlors auf die Pflanzenhäute von geringerem Nachtheil, als in dem Inneren der Würmer, Raupen, Larven und Insecten, in welche es durch die Poren und Athemlöcher eindringt und die es daher auch bei geringer Einwirkung tödtet. Eben so wenig dürften die flüchtigen, abdunstenden Chlordämpfe aus (trocknen) Chlorkalkgürteln den Baumblüthen und zarten Fruchtknoten schaden, während sie ganz hinreichend wirken, um Raupen, Blattläuse, schädliche Käfer u. dergl. in den Baumkronen zu tödten, vielleicht gar die Larven in den Früchten unzubringen, so daß jedenfalls der Weiterentwickelung und ferneren Vermehrung allen Ungeziefers vorgebeugt wird. Die erwähnten Gürtel müssen selbstverständlich hoch angebracht und unmittelbar unter den Kronen oder auch an einzelnen dicken Aesten innerhalb derselben angelegt werden. Versuche genannter Art wurden in Frankreich mit ausgezeichnetem Erfolge gemacht und würden sich, etwa in Hausgärten an besonders geschätzten Bäumen angestellt, der Mühe lohnen.

Das Tödten der im Grabland so schädlichen Regenwürmer findet am zweckmäßigsten vor dem Einsäen der Länder, vor oder nach dem Umgraben, statt. Die dem Boden überlieferten Samen widerstehen dann dem Chlor, während schon offene zarte Pflänzchen an den Wurzeln leicht Noth leiden könnten. Die Chlorkalkbrühe wird übrigens im Boden bald neutralisirt, indem sich das Chlor durch Einwirkung auf Kalk- und andere Erdbasen bald zu Chlorcalcium, Chlormagnesium u. s. w. umwandelt, deren Lösung dem feuchten Boden eher vortheilhaft als nachtheilig ist, wie dem gedüngtem ammoniakalischen Boden dadurch genützt wird, daß sich die sonst flüchtigen Ammoniakverbindungen zu Salmiak fixiren, der nun die Pflanzen nachhaltig nährt. Von einem Nachtheil der scharfen Chlordämpfe, die allerdings von etwas widerwärtigem Geruch sind, kann daher wohl nicht die Rede seyn, da sogar unsere Lunge die Einwirkungen des auf diesem Wege auftretenden Chlorgases vertragen kann. Ueber die Zeit der Anwendung bei Obstbäumen kann man nicht im Zweifel seyn; der Beginn der Blüthe muß der Spannraupe und schädlichen Rüsselkäferchen sowie der schädlichen Ringelraupen, Goldafterraupen und der Mohrenblattwespen wegen, welche sämmtlich das Laub der jungen Triebe, die Blüthen oder zarten Fruchtknoten verheeren, vorzugsweise berücksichtigt werden. Das Bespritzen der Blattläuse und des Grünwurms der Trauben findet eben dann und da statt, wann und wo directes Einschreiten erfordert wird. Tabaksbrühe, besonders Suder aus Pfeifenköpfen, wirkt außerordentlich, ist aber mit zu lange andauerndem Uebelgeruch verbunden, den man an den Trieben junger Edelstämme oder an edlen Sträuchern gern vermeidet, wenn er anders auch den Pflanzen nicht eigentlich schadet. Zum Spritzen an Bäume ist eine gewöhnliche Spritzbüchse (etwa von Glas oder auch von Holz), zum Tränken des Garten-

---

57 Polytechn. Journal Bd. CLXI S. 240.

bodens jede alte Gießkanne geeignet, da das Chlor solche bei dieser Gelegenheit nur langsam zerstört. (Zeitschrift für die landwirthschaftlichen Vereine des Großherzogthums Hessen, 1862, S. 45.)

Die Aufbewahrung der Zuckerrübenblätter als Winterfutter.

Die Verfütterung der frischen Rübenblätter im Herbst hat bekanntlich den Nachtheil, daß eine reichliche Fütterung derselben die Thiere gerade zu der Zeit schwächt, wo sie am meisten im ganzen Jahre zu arbeiten haben. Werden aber wenige gefüttert, so verfaulen die meisten Blätter und Rübenköpfe auf dem Felde. Um diesem großen Verluste vorzubeugen, haben wir zur Aufbewahrung der Blätter folgendes in anderen Ländern bewährte Verfahren angewendet:

Es wird eine Grube von ungefähr 5—6 Fuß Tiefe an einem Platze gegraben, der nicht von Grundwasser leidet. Die Länge und Breite richtet sich natürlich ganz nach der Menge der vorhandenen Rübenblätter. Es ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß die Grube unten etwas schmäler ist, als oben, und daß scharfe Ecken bei der Grube vermieden werden. Auf den Boden einer solchen Grube wird zuerst eine dünne Lage Stroh gebracht. Hierauf kommt eine Lage Rübenblätter von 4—5 Zoll Höhe (im lockeren Zustande gemessen); die Rübenblätter werden festgetreten und mit etwas Salz überstreut, hierauf kommt eine Lage Stroh, am liebsten Haberstroh, von 2—3 Zoll Dicke, dann folgt wieder eine Lage Rübenblätter von 4—5 Zoll Dicke. So wird abwechslungsweise eine Schichte Stroh und eine Schichte Rübenblätter in die Grube gebracht, wobei hauptsächlich darauf zu sehen ist, daß am Rande und an den Ecken der Grube die Schichten am festesten getreten und am stärksten gesalzen werden, weil sonst die Einwirkung der Luft am Rande etwas Schimmel erzeugen könnte.

Da durch die eigene Schwere des Futters und die darauf kommende Erde die Masse sich bedeutend zusammensetzt, so ist es zweckmäßig, die Lagen 3—4 Fuß hoch über den Boden heraus zu machen. Hierauf wird die von der Grube ausgeworfene Erde zum Bedecken des Futters verwendet. Die Bedeckung soll wenigstens 2 Fuß dick seyn, damit durch die Last der Erde das Futter recht fest zusammengedrückt und die darin befindliche Luft hinausgedrängt wird.

Wenn sich beim Setzen in dem Boden Risse bilden, so werden sie mit der Hacke wieder geschlossen, auch ist selbstverständlich dafür zu sorgen, daß die bedeckte Grube in der Mitte höher ist, als an den Seiten, damit kein Regenwasser hineinläuft. Wer wenig Blätter, aber große und wasserdichte hölzerne Geschirre hat, kann seine Rübenblätter in solche eben so gut einschlagen, als in Erdgruben; natürlich ist aber auch hier eine dichte Erdbedeckung unerläßlich. Das so eingeschlagene Futter kommt bald in eine Gährung und erhält sich den ganzen Winter, ja bis in Frühling und Sommer des nächsten Jahres ganz vorzüglich.

Die damit gefütterten Ochsen und Kühe fressen es trotz seines unscheinbaren Aussehens (indem es an der Luft bald seine frische Farbe verliert) sehr gerne. In den ersten Monaten bis gegen Neujahr ist der Geruch des Futters besonders stark, von da an jedoch wird er milder und es scheint, daß es die Thiere im Februar und März noch lieber fressen, als in den ersten Wochen nach dem Einschlagen. Wir haben letzten Herbst an fünf verschiedenen Orten mehr als ein Dutzend große Gruben mit Rübenblättern in dieser Weise eingeschlagen und darin die Blätter und Rübenköpfe von wenigstens 400 Morgen aufbewahrt. Obgleich die Sache uns damals selbst noch neu war, sind alle Gruben ohne Ausnahme vorzüglich gerathen und wir haben dadurch eine Masse gutes Futter gerettet, was sonst bloß auf dem Felde verdorben wäre.

Aehnlich wie Rübenblätter kann auch anderes grünes Futter aller Art, namentlich Klee u. dergl., mit abwechselnden Strohschichten eingeschlagen werden, so daß der Ueberfluß an Grünfutter, den der Herbst mit sich bringt, sich für den Winter auf die bezeichnete Weise ganz gut verwerthen läßt. Statt Haber- oder anderem Stroh sind namentlich auch Welschkornstengel recht gut zu gebrauchen, nur ist darauf zu achten, daß je saftiger das grüne Futter ist, desto mehr Salz und Stroh erforderlich ist. Zu einer Fuhre von ungefähr 20 Ctr. Rübenblätter mögen 5—6 Pfd. Salz hinreichen.

Es versteht sich von selbst, daß man das eingeschlagene Futter im Winter und Frühling nicht lauter verfüttert, sondern es eben als eine sehr werthvolle Zugabe zum Trockenfutter im Winter und Frühling verwendet.

Stuttgart, im April 1862.

Fr. Reihlen und Söhne, Zuckerfabrik.

(Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1862, Nr. 18.)

Ueber die Manna vom Sinai.

Die Manna vom Sinai ist das Erzeugniß eines Strauches, **Tamarix mannifera**, welcher die Manna in Folge des Stiches eines Insektes, **Coccus mannifarus**, ausschwitzt. Berthelot hat die ächte Manna vom Sinai, sowie ein anderes ähnliches Product untersucht. Die Manna vom Sinai stellt einen gelblichen dicken Syrup dar, welcher Pflanzentheile einschließt. Sie besteht, abgesehen von letzteren und von Wasser, welches ⅕ der Masse beträgt, aus:

Rohrzucker	55
umgesetztem Zucker (Levulose und Glykose)	25
Dextrin und ähnlichen Producten	20
	100

Eine Manna von Kurdistan, welche dort als Nahrungsmittel dient und eine teigartige fast feste Masse bildet, enthielt dieselben Bestandtheile und etwas grünliches Wachs. Der in Wasser lösliche Theil bestand aus:

Rohrzucker	61
umgesetztem Zucker (Levulose und Glykose)	16,5
Dextrin und ähnlichen Substanzen	22,5
	100,0

Die Uebereinstimmung ist merkwürdig, da die Manna von Kurdistan von anderen Gewächsen abgesondert wird, deren Reste man darin findet. Beide stellen eine Art Honig dar. (Comptes rendus, t. LIII. p. 583.)

Ueber die Verbrennung des Opiums und des Morphins.

Hierüber sind von Decharme Versuche angestellt worden, aus welchen sich ergibt, daß beim Verbrennen von Opium und Morphin ein Theil des letzteren unzerstört mit den Dämpfen sich verflüchtigt. Hieraus erklären sich die Wirkungen des Opiumrauchens. Auch die Wirkung der Räucherung mit Mohnkapseln, Schöllkraut, Stechapfel, Belladonna ꝛc. scheinen auf theilweise Verflüchtigung der narkotischen Stoffe sich zu gründen. (Comptes rendus, t. LIII p. 594.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

CX.

Das Universal-Eisenwalzwerk; von R. Daelen, Ober-Ingenieur des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im polytechn. Journal Bd. CLXII S. 414 wurde die Beschreibung eines Eisenwalzwerks mit zwei Walzenpaaren von Jacob Dreifus in Paris mitgetheilt, welche dem Juliheft von 1861 des London Journal of arts entnommen ist. Hr. Dreifus hat sich dieses Walzwerk in Frankreich und England patentiren lassen. Jetzt kommt auch noch Hr. Joh. Bazart, Hütteningenieur zu Reschitza, und beschreibt dasselbe Walzwerk in den „Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinen-, Bau- und Aufbereitungswesen, Wien 1860 S. 39" (daraus im polytechnischen Centralblatt, 1861 S. 1601), als wenn es seine Erfindung wäre, und doch haben beide Herren bloß meine Zeichnung copirt, ohne etwas an der Construction zu verbessern oder auch nur zu ändern.

Der Verlauf der Sache ist in Kürze folgender:

Im Jahre 1848 habe ich ein solches Walzwerk auf der damals der Firma Piepenstock und Comp., jetzt dem Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein gehörenden Hermannshütte dahier ausgeführt und in Betrieb genommen, wo es bis heute mit dem besten Erfolge fortarbeitet. Dieses Walzwerk wurde hernach auf verschiedenen Werken, z. B. Eschweiler Aue von Phönix, Walzwerk Oberhausen von Jacobi, Haniel und Huyßen, Paulinenhütte (jetzt Rothe Erde) bei Dortmund, unverändert nachgemacht.

Bei diesem Walzwerk werden die vertical stehenden Walzen durch unterirdische Getriebe bewegt. Diese Einrichtung hat jedoch den Nachtheil, daß sie der täglichen Aufsicht verborgen liegt, daß dadurch die Unterhaltung schlecht besorgt wird, und in Folge dessen häufige Reparaturen entstehen.

Diese Umstände veranlaßten mich im Jahre 1856 die Zeichnung umzuarbeiten, und die Getriebe der vertical stehenden Walzen von unten nach oben zu verlegen. Der Uebelstand war indessen nicht so groß, um

den Umbau gleich zu veranlassen, um so mehr, da die Zeitverhältnisse nicht die günstigsten waren.

Die Ingenieure, welche hieher kamen um dieses Walzwerk zu sehen, und beabsichtigten auf ihren Werken ein solches zu errichten, habe ich auf den Uebelstand aufmerksam gemacht, und ihnen gerne meine verbesserte Zeichnung zur Benutzung überlassen.

Auf diese Weise erhielten die verbesserte Zeichnung von mir die Herren A. Hatzfeld, damals Director der Forges d'Ars sur Moselle der Herren Dupont und Dreifus, im Jahre 1857; Carl Völckner, damals Director der Eisenwerke der Gebrüder Klein zu Stefanau in Oesterreich; Fromm, Director der Maximilianshütte in Bayern; Hohenegger, Director der Eisenwerke des Erzherzog Rainer zu Teschen in Oesterreich. Auf diesen sämmtlichen Werken sind auch die Walzwerke darnach ausgeführt worden, und haben sich von dort aus wieder auf Nachbarwerke verbreitet, z. B. auf die Walzwerke der Gebrüder Rumm in Neunkirchen bei Saarbrücken.

Während nun Hr. Dreifus meine Zeichnung unmittelbar durch seinen Director erhalten hat, wird Hr. Bazart irgendwo eine Copie von einem der anderen Werke erlangt haben.

Da das Walzwerk im Allgemeinen durch die frühere Beschreibung bekannt ist, so wird es hinreichen, auf die früheren Mängel desselben und auf die jetzigen Verbesserungen mit Bezug auf Fig. 30 und 31 aufmerksam zu machen.

Bei der früheren Anordnung lagen die vertical stehenden hinter den liegenden Walzen. Dieß hatte den Nachtheil, daß das gewalzte Flacheisen stellenweise, je nachdem solches sich mehr nach der einen oder anderen Seite drängt, auf der hohen Kante aufgestaucht und dadurch für manche Zwecke unbrauchbar wird.

Um dieses zu vermeiden, sind jetzt die stehenden Walzen vor die liegenden gestellt, und um die Eisenstäbe besser in gerader Richtung zu halten, sind die seitlichen Leitungen in der Art eines Drehbankschlittens mittelst der Schrauben a verstellbar.

Weil bei dieser Anordnung die Umfangsgeschwindigkeit der beiden Walzenpaare sich ändern muß, je nachdem man mehr oder weniger Druck auf den Eisenstab gibt, so ist das Getriebe G, welches die stehenden Walzen treibt, nur durch zwei Frictionsscheiben auf der Spindel gehalten, und es können daher diese Walzen gegen die liegenden, je nachdem der Druck mehr oder weniger stark ist, durch das Gleiten des genannten Getriebes mehr oder weniger zurückbleiben.

Hörde, den 8. Mai 1862.

CXI.

Bördelmaschine von C. A. Dietrich in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Zur schnellen und vortheilhaften Anfertigung verschiedener Arbeiten, welche bei der Fabrication von Blechwaaren vorkommen, hat der Klempnermeister C. A. Dietrich in Chemnitz eine seit etwa 18 Jahren im Gebrauche befindliche kleine, praktische Maschine neuerdings in mehrfacher Hinsicht wesentlich verbessert, so daß sie allen daran zu stellenden gerechten Forderungen vollkommen genügt. Diese sogenannte Bördelmaschine läßt sich mit vielem Vortheile anwenden und dabei sehr leicht bedienen, z. B. zum Aufbiegen eines Bordes (Randes) von beliebiger Höhe an Böden, Gefäßen und verschiedenen Blechtheilen, zum Einlegen von Draht in Blechgeräthschaften mannichfacher Art, zur Herstellung von sogenannten Wulsten, sowie von Falzen an Ofenrohren, Knieen ꝛc.; ferner zur Anfertigung von Simsleisten, Cannelirungen und verschiedenartigen Verzierungen an Blechgefäßen und Blechtheilen; endlich zur Abkantung von Zinkblech für Bedachungen u. s. w.

In Fig. 27 und 28 ist diese Maschine in der Vorder- und in der Seitenansicht dargestellt. A ist das Gestell, in welchem zwei eiserne Wellen B,B horizontal gelagert sind. Auf diese Wellen sind zwei, je nach den verschiedenen Zwecken façonnirte Stahlwalzen C,C aufgepaßt, welche die Hauptfunctionen der Maschine verrichten. D ist ein hölzerner, angeschraubter Ansatz zum Befestigen der Maschine in einem Schraubstocke. Die verstellbaren Leitbacken E,E dienen zur Führung der von den Walzen zu formenden Blechtheile. Die Maschine wird mittelst eines Drehlinges in Bewegung gesetzt und diese durch zwei Stirnräder übertragen. Ohne große Veränderung kann die Maschine zugleich mit eben so viel Vortheil als Rundschneidschere benutzt werden, indem man bei C,C anstatt der façonnirten Walzen zwei mit scharf geschliffenen Kanten versehene Stahlwalzen ansteckt.[58] (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 20.)

[58] Hr. C. A. Dietrich liefert die beschriebene Maschine nebst den dazu gehörigen Walzen in solider Ausführung zu einem der verlangten Größe angemessenen billigen Preise.

CXII.

W. Price's Scheiben-Bohrer.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1862, S. 48.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Fig. 29 stellt dieses Werkzeug in perspectivischer Ansicht dar; es dient zum Ausschneiden von Scheiben beliebiger Dicke aus Kork, Holz oder ähnlichem Material.

Auf den conisch geformten Bohrkörper a wird ein conisches Stahlband b befestigt, welches zum Schneiden von Holz mit Zähnen g und zum Schneiden von Kork mit einer Messerschneide f versehen ist. Das Stahlband geht nicht um den ganzen Umfang des Bohrkörpers, sondern es bleibt ein Raum frei, um das Schneidinstrument dem verschiedenen Durchmesser der auszuschneidenden Scheiben anpassen zu können. Das Stahlband wird auf dem Bohrkörper durch einen aufgezogenen Ring c befestigt.

Um das Werkzeug anzuwenden, ertheilt man ihm mittelst einer Drehbank eine drehende Bewegung.

CXIII.

Neue Krempel für Baumwollspinnerei.

Aus den Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862 S. 214.

Wir verdanken den Herren Aders Preyer und Comp. in Manchester folgende Beschreibung einer Krempel, deren Einrichtung so sehr von der bisher angewandten verschieden ist, daß sie gewiß von Interesse für unsere Leser seyn wird.

Die Vortheile, welche der Erfinder, der bisherigen Construction gegenüber, in Anspruch nimmt, sind folgende:

1) bessere Qualität und eine um 60—70 Proc. erhöhte Production;

2) völlige Unabhängigkeit von den Arbeitern, indem das erforderliche periodische Reinigen ganz ohne Menschenhände, durch die Maschine selbst geschieht;

3) geringere Production von Abfall, trotz der vermehrten Lieferung;

4) gleichmäßige Qualität, welche dadurch erreicht wird, daß die Walzen beständig durch die Einrichtung der Maschine selbst rein gehalten werden, während sie sonst von Zeit zu Zeit durch die Arbeiter geputzt werden müssen, wobei sie bald rein und bald unrein sind;

5) längere Dauer der Garnitur, welche durch das mechanische Reinigen nicht leidet, was bei dem Putzen durch die Arbeiter immerhin mehr oder weniger der Fall seyn muß;

6) Weglassung der Wendewalzen, welche ihrer großen Geschwindigkeit halber stets einen beträchtlichen Theil der Triebkraft in Anspruch nehmen und dabei viel Oelung und Beaufsichtigung erfordern;

7) Vermeidung des bei dem gewöhnlichen Putzen durch Menschenhände unvermeidlichen Staubes, der der Gesundheit der Arbeiter stets schädlich seyn muß;

8) die Möglichkeit ein und dieselbe Krempel für die gröbsten sowohl, als die feinsten Garne zu benutzen und daher Vereinfachung der Einrichtung einer Spinnerei.

Die Construction dieser Krempel unterscheidet sich von der gewöhnlichen durch die Vorrichtung zum Putzen der Walzen und die Einrichtung zum Reinigen der Haupttrommel.

Betrachten wir zuerst die Vorrichtung zum beständigen Reinhalten der Walzen.

Hinter jeder Walze ist ein gezahntes Messer angebracht, auf welches der sich bei der Umdrehung der Walze auf derselben ansammelnde Abfall abgestreift wird. Der Raum zwischen den Walzen und der Trommel ist durch ein Stück Holz ausgefüllt, welches zusammen mit dem Messer genau gestellt werden kann.

Der Baumwoll-Abfall, welcher sich auf diese Messer von den Walzen abstreift, wird in Form eines Vließes von einer Walze zur anderen und von der letzten Walze auf eine Rolle geführt, auf welche er sich aufwickelt.

Das Putzen geschieht hiedurch so allmählich, daß gar kein Staub verursacht wird; man kann ferner das sich bildende Vließ genau beobachten und sehen, ob zu viel oder zu wenig Abfall gemacht wird, und spart natürlich an Arbeitslohn, da eine solche Rolle, welche durch eine passende Vorrichtung comprimirt wird, nur alle 8 bis 10 Tage abgenommen zu werden braucht.

Anstatt der sonst allgemein üblichen rotirenden Bewegung drehen sich die Walzen abwechselnd ein wenig vorwärts und rückwärts, jedoch so, daß die vorwärtsgehende Bewegung etwas größer ist als die rückgängige. Diese Bewegung der Walzen wird auf eine äußerst sinnreiche Weise her-

vorgebracht. Die Kette, welche diese Walzen gewöhnlich treibt, geht um eine Scheibe, welche auf derselben Achse mit zwei Sperr-Rädern sitzt, deren Zähne in entgegengesetzter Richtung liegen, und welche durch Sperr-Riegel nach entgegengesetzten Richtungen hin vorwärts bewegt werden. Diese Sperr-Riegel stehen mit einem Hebel in Verbindung, welcher mittelst einer Rolle durch die Versenkung in einer rotirenden Platte in Bewegung gesetzt wird. Diese Versenkung ist so eingerichtet, daß zwar bei jeder Viertel-Umdrehung der Platte die Sperr-Räder und mit ihnen die Reinigungswalzen ein wenig bewegt, aber nur einmal bei jeder Umdrehung der Platte um einen Zahn vorwärts geschoben werden. Auf diese Weise machen die Walzen die Bewegung zum Abstreifen des Abfalles, worin die englischen Arbeiter so große Fertigkeit haben, und welche von manchen unserer deutschen Arbeiter gar nicht erlernt werden kann. Wenn, wie es scheint, die Maschine hierin genau das leistet, was ein geübter Arbeiter thut, so ist dieß allein gewiß ein Punkt, der die größte Beachtung unserer Spinner verdient.

Wir kommen weiter unten auf die Einrichtung zum Reinigen der Haupttrommel zurück, während welcher Procedur die Walzen natürlich stillstehen müssen. Dieß wird auf eine höchst einfache Weise durch Loselaufen eines Riegels beim Rückwärtsdrehen des Abnehmers bewirkt, wodurch alle Verbindung des Triebwerkes mit der die Versenkung enthaltenden Scheibe aufgehoben wird.

Es liegt auf der Hand, daß bei dem gewöhnlichen Verfahren die Walzen oder Deckel nur gleich nach dem Putzen ganz rein sind und völlig ihren Zweck erfüllen können; in dem Maaße, wie sie sich mit Schmutz und Abfall füllen, muß ihre Wirksamkeit nachlassen, bis sie wieder gereinigt werden. Auf diese Weise kann die Reinigung der Baumwolle nur unregelmäßig und folglich unvollkommen geschehen, abgesehen von dem Zeitverlust, der durch das jedesmalige Reinigen entsteht. Obige Einrichtung muß offenbar diesen Uebelständen abhelfen, da die Walzen beständig in demselben Grade von Reinheit erhalten werden und nie zum Zwecke des Putzens stillzustehen brauchen.

Die Vorrichtung zum Reinigen der Haupttrommel ist folgende:

Auf der Seitenachse, welche die Bewegung von dem Abnehmer den Zuführwalzen mittheilt, befinden sich auf der Strecke zwischen den Zuführwalzen und der Triebscheibe drei hintereinander liegende Schnecken, deren erstere mittelst einer passenden kleinen Achse, eine Scheibe treibt, von der ein Stift an der inneren Seite hervorragt und bei jeder Umdrehung dieser Scheibe in die zweite Schnecke eingreift. Diese Schnecke ist conisch, so daß, wenn der Stift gegen den größeren Durchmesser kommt, die Achse

dadurch an dem Ende gegen das Gestell der Krempel gedrückt wird, und folglich das an diesem Ende befindliche conische Rad außer Verbindung kommt mit dem auf der Zuführwalze befindlichen Rade und demnach diese Zuführwalzen stillstehen. Zu gleicher Zeit wird durch einen anderen Vorsprung in obiger Platte mittelst eines unten liegenden Hebels, der Treibriemen der Maschine von der festen auf die Leerrolle gebracht, durch eine passende Einrichtung eine Bremse angeschraubt, und somit die Haupttrommel zum Stillstande gebracht. Die Wirkung der Bremse dauert nur einen Augenblick, so daß die Trommel in der entgegengesetzten Richtung bewegt werden kann, welches durch conische Räder geschieht, die im Inneren der Riemenscheiben enthalten sind, und welche Rückdrehung so lange anhält, als der Treibriemen auf der Leerrolle läuft.

Wenn der Stift in der oben erwähnten Platte über die dritte Schnecke hinaus ist, so wird der Riemen wieder auf die Triebscheibe gebracht, die Zuführwalzen kommen wieder mit dem sich dann in gewöhnlicher Richtung drehenden Abnehmer in Verbindung, und die Maschine arbeitet wieder wie vorher.

Während des Stillstellens der Haupttrommel wird durch Umdrehung eines, mit vorher erwähnter Platte in Verbindung stehenden Hebels, eine unten liegende Bürste gegen die Haupttrommel geschoben und durch eine Schnur rasch herumgedreht, so daß sie die Trommel während des Rückganges ausputzt. Diese Bürste wird wieder durch einen dahinterliegenden Kamm gereinigt und in ihre vorherige Position zurückgeschoben, wenn die Richtung der Umdrehung der Haupttrommel wechselt.

Es ist einleuchtend, daß durch Wechselung der Räder, welche die mehrerwähnte Scheibe treiben, deren Geschwindigkeit, und folglich die Zeit, nach welcher obiger Wechsel eintritt, nach Belieben verändert werden kann. Der Erfinder hat indessen bemerkt, daß eine Reinigung der Haupttrommel auf diese Weise alle 5 bis 6 Stunden genügt.

Der Arbeiter hat ersichtlich bei dieser Reinigung der Haupttrommel gar nichts zu thun. Die Maschine stellt sich von selbst stille, geht zurück, schiebt die Bürste vor, reinigt damit die Haupttrommel und geht dann wieder von selbst auf die ursprüngliche Bewegung zurück, ist *also in allen Theilen ganz selbstthätig* und von dem Arbeiter völlig unabhängig.

Außer dieser gänzlichen Unabhängigkeit von der Fähigkeit der Arbeiter und einer Ersparniß an Arbeitslohn, ist natürlich die erzielte größere Production und regelmäßige Qualität der Hauptvortheil der Maschine, wenn derselbe nicht durch einen zu hohen Preis aufgehoben wird. Wie wichtig es ist, eine regelmäßige, gleichmäßige Production der Krempel zu

erzielen, deren Mangel in keinem der folgenden Proceduren abgeholfen werden kann, werden unsere Feinspinner zu würdigen wissen.

Wir vernehmen, daß eine Krempel nach obiger Construction, von dem Hause John Hetherington und Sohn in Manchester angefertigt, auf der Londoner Ausstellung arbeiten wird, und sollen dabei verschiedene Details der Einrichtung noch vereinfacht werden. Man ist dann jedenfalls im Stande über die Verdienste derselben näher zu urtheilen.

CXIV.

Antwort auf die letzten Bemerkungen des Hrn. Professor Walther, betreffend den Gang der nassen Gasuhr.

Hr. Professor Walther hat auf meinen Aufsatz in Betreff des Ganges der nassen Gasuhr (1stes Maiheft, in diesem Bande S. 173) eine Erwiderung erscheinen lassen (2tes Maiheft, S. 280). Er bestreitet in derselben nicht die Richtigkeit der von mir gegebenen Erörterung, aber er selbst glaubt, durch wesentlich einfachere Betrachtung das Ziel zu erreichen, indem er indeß tolerant genug ist, es als eine „unschädliche Privatliebhaberei" zu bezeichnen, den anderen Weg zu gehen; andererseits bestreitet er, daß meine Darstellung mit der zuerst von Pettenkofer gegebenen Erörterung übereinstimme, — in welcher Beziehung er mit derselben Eleganz des Ausdruckes meint „es könnten noch mehrere Erklärungen kommen, welche alle, als in dem Aufsatze des Hrn. Prof. P. enthalten, nachgewiesen, und für ihn vertheidigt würden," wodurch dann die Arbeit des Entgegnens endlos würde. Ich werde die beiden Aufstellungen dieser Erwiderung mit einigen Worten beleuchten.

Was die eigene Erläuterung des Hrn. Verfassers angeht, so ist dieselbe nichts als eine Ausführung derjenigen Idee, nach welcher der Gang der Maschine mit dem Steigen der Glocke eines Gasometers verglichen wird. Hierüber habe ich schon in meinem vorigen Aufsatze alles Nöthige gesagt. Der Aufgabe, einen Widerspruch gegen die neue Darstellung einzulegen, bin ich um so mehr überhoben, da der Hr. Verfasser diese Mühe gleich selbst übernommen hat. Denn nachdem er für die Bequemlichkeit seiner Erläuterung an die Stelle des wirklichen Apparates einen anderen gesetzt hat, auf welchen, wie er sagt, die gebräuchliche Erklärung noch vollkommen paßt (— richtiger muß es heißen: welchem allein diese Erklärung, sowie

sie gewöhnlich gegeben wird, angepaßt ist, —) behauptet er gleich darauf selbst, daß dieser neue Apparat mit anderer (geringerer) Kraft arbeite, als der gebräuchliche, weil er ein in diesem vorhandenes Hinderniß nicht zu besiegen habe. Damit ist doch offenbar ausgesprochen, daß beide wesentlich verschieden sind, und daß die in dem einen wirksamen Kräfte nicht richtig dargestellt werden, wenn man den anderen statt seiner betrachtet. Es folgt dann freilich gleich wieder die Behauptung, daß beide im Princip identisch seyen, weil dem einen, um dem andern gleich zu werden, nur die eine Scheidewand fehle, die „weiter nichts" als ein unvermeidliches Hinderniß sey. Die Erklärungsweise des Hrn. Verfassers ist also von der Art, daß er es für thunlich hält, bei der Erörterung mechanischer Kräfte Dinge zu überspringen, welche für die Action dieser Kräfte „weiter nichts" als Hindernisse vorstellen. Man kann nicht läugnen, daß eine solche Methode, die offenbar sehr vieler Anwendungen fähig ist, den Vortheil hat, ganz ungemein schnell zum Ziele zu führen; — ob man indessen mit dieser Art von expeditem Verfahren den Bedürfnissen einer wissenschaftlichen Darstellung entsprechen, oder gar zur Aufklärung irriger Ansichten einen Beitrag liefern kann, das scheint eine andere Frage zu seyn.

Einen untergeordneten aber durchgehenden Irrthum des Hrn. Verf. (natürlich nicht der Leser, welche derselbe sehr unnöthig gegen einen ähnlichen Vorwurf verwahrt, den ihnen Niemand gemacht hat) will ich im Vorbeigehen erwähnen. Es wird nämlich in seinem Aufsatze gesagt, bei meiner Erklärung werde die unter Wasser befindliche Scheidewand der Kammern zu Hülfe genommen. Ich habe aber mit klaren Worten ausgesprochen, und mein ganzer Artikel handelt davon, daß das Vorhandenseyn dieser Wand zunächst ein Hinderniß für die Drehung bildet (Hr. W. scheint sogar diesen Ausdruck von mir adoptirt zu haben), und ich habe nur über dieses Hinderniß nicht so behende hinwegvoltigiren wollen, wie mein Hr. Gegenpart.

Was die andere Behauptung angeht, daß meine Darstellung des Vorganges mit derjenigen Pettenkofer's nicht übereinstimme, weil diese von Wassergewicht in der Trommel als der nächsten Ursache der Drehung redet, während ich von dem Druck des Wassers gesprochen und die Vergleichung mit dem Tretrade (die vollkommen zutreffend ist) nicht ausdrücklich reproducirt habe, so ist ihr Irrthum ebenso leicht zu erweisen. In der That kann man nur dann die Uebereinstimmung vermissen, wenn man annimmt, entweder daß nach P. das einseitige Uebergewicht des Wassers die Maschine auf andere Art treibe, als durch den Druck, welchen es hervorbringt, — oder daß nach meiner Meinung der

ſtatiſche Ueberdruck der einſeitig erhöhten Waſſermaſſe von etwas anderem als von ihrem vermehrten Gewichte herrühre. Wie aber eine Laſt einen Körper, auf dem ſie ruhend angenommen iſt, anders in Bewegung ſetzen ſoll, als vermöge ihres Druckes, das iſt mir ein Räthſel; auch der auf dem Tretrad befindliche beſchwerende Körper treibt das Rad nur durch ſeinen Druck auf die Theile desſelben. Und ſowie bei dem letzteren diejenige Componente der Schwerkraft das drehende Moment liefert, welche ſenkrecht auf den Radius gerichtet iſt, während die andere verloren geht, ſo kommen auch in der Trommel der Gasuhr für die Drehung nur diejenigen vom Waſſergewicht herrührenden Druckkräfte in Betracht, welche die im Sinne des Radius geſtellte Scheidewand in Anſpruch nehmen, und nicht die den Cylindermantel angreifenden, weßhalb es denn gleichgültig iſt, ob man die letzteren durch Beſeitigung eines Stückes dieſes Mantels in Wegfall bringt oder nicht. — In meinem Aufſatze habe ich fortwährend von der Verſtärkung des Druckes geredet, welche auf der einen Seite nach der relativen Erhöhung des Waſſerſpiegels ſich ergebe: daß dieſer Ueberſchuß des Druckes ganz allein von dem Gewichte derjenigen Waſſermaſſe herrührt, welche auf jener Seite über das Niveau der andern erhoben iſt, hatte ich für ſelbſtverſtändlich gehalten. Hr. Prof. Walther erweist mir die Ehre, zu ſagen, ich wiſſe ſicherlich recht gut, daß von einem Waſſergewichte in der Trommel nicht die Rede ſeyn könne, weil dieſes Gewicht nur in dem Gehäuſe liege. Leider muß ich die Ehre ablehnen. Wenn gleich das Waſſergewicht in einem Gefäße von dieſem Gefäß (oder in letzter Inſtanz von dem Erdboden) getragen werden muß, ſo iſt es doch unumſtößlich gewiß, daß jeder Maſſentheil innerhalb der Flüſſigkeit mit ſeinem vollen Gewichte zunächſt auf den ihm benachbarten feſten oder flüſſigen Theilen laſtet, und dieß zu läugnen wäre genau derſelbe Irrthum, wie wenn ein Reiter, der einen ſchweren Sack auf den Schultern hätte, ſich einreden wollte, dieſe Laſt drücke ihn nicht, weil ſie ja offenbar von ſeinem Pferd getragen werden müſſe. — Der Hr. Verf. glaubt auch, es ſey ihm der Nachweis gelungen, daß die eine Hälfte der (im Gange befindlichen) Gasuhr nicht ſchwerer ſey, als die andere. Er hat indeß nicht widerſprochen, daß während des Ganges ein Unterſchied in der Höhe des Waſſerſpiegels auf beiden Seiten ſtattfinde, daß alſo in der einen Hälfte eine Schicht vom Waſſer eingenommen wird, deren Stelle in der andern Gas einnimmt. Daß Waſſer ſchwerer ſey als Gas iſt meines Wiſſens auch nicht beſtritten; die Conſequenz hieraus ſcheint ſich von ſelbſt zu ergeben.

Pettenkofer's Abſicht und die meinige war, durch die Beſprechung des Gegenſtandes auf zwei Dinge aufmerkſam zu machen: 1) daß man

bei jeder vollständigen Darstellung des Ganges der nassen Gasuhr auf die innerhalb derselben eintretende Niveau-Verschiedenheit, als auf ein für die Drehung nothwendiges Moment, Rücksicht nehmen muß; 2) daß man den Gang dieser Maschine so darstellen kann, daß das auf die eine Seite gebrachte Uebergewicht an Wasser als Agens für die festen Theile erscheint. Die von P. angeführten Stellen aus Clegg's Patentbeschreibungen beweisen unzweideutig, daß der Erfinder, im Gegensatze zu neueren Darstellungen, die erstgedachte Nothwendigkeit klar erkannte. Ob der Wortlaut dieser Stellen (wie ich mit P. glaube) hinlänglichen Anhalt gibt, um schließen zu lassen, daß er selbst sich die bei 2) erwähnte Vorstellung von der Sache gemacht hatte, darüber will ich nicht streiten; wohl aber kann ich dem Hrn. Gegenpart die Versicherung geben, daß wir aus dem Munde eines Herrn von ebenso großer theoretischer als praktischer Sachkenntniß, der, jetzt in höherer Sphäre wirksam, zur Zeit wo die Erfindung noch neu war, in England mit dem Erfinder und mit vielen der ersten Mechaniker in Verkehr stand, wirklich wissen, daß unter denselben damals die gedachte Vorstellung die ganz allgemeine war.

Dr. L. Seidel.

CXV.

Setzmaschine zum Waschen der Steinkohlen, von Meynier und Le Bleu in Brassac.

Aus Armengaud's **Génie industriel**, Februar 1862, S. 60.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Schon früher wurde im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 90 ein Apparat von Meynier zum Waschen der Steinkohle beschrieben. Die von ihm und Le Bleu angebrachten Verbesserungen haben die Erfinder veranlaßt, am 18. April 1859 in Frankreich ein Patent auf diese neue Maschine zu nehmen, welche im Folgenden beschrieben ist.

Das allgemeine Princip, worauf die verschiedenen Systeme der Waschmaschinen für Steinkohle, ꝛc. basirt sind, ist folgendes:

Wenn die zu waschenden Materialien möglichst zu gleich großen Stücken zerkleinert sind, und dann mit gleicher Anfangsgeschwindigkeit ins Wasser geworfen werden, so fallen diese Bruchstücke in Folge ihrer

verschiedenen Dichtigkeit mit verschiedener Geschwindigkeit und ordnen sich daher am Boden des Gefäßes nach ihrer Dichtigkeit über einander. Eine ähnliche Classification findet statt, wenn die Steinstücke in bewegtem Wasser liegen. Eine aufsteigende Bewegung des Wassers bringt dann ebenfalls eine Anordnung nach den Dichtigkeiten zu Wege.

Je nach der Art des Waschens ordnen sich die einzelnen Stoffe in verschiedener Weise an.

Durch einen Wasserstrom findet die Separation in einer horizontalen Ebene statt.

Das Princip dieses Waschens ist so einfach, daß seine Anwendung anfangs sehr leicht erscheint; allein es stellen sich derselben in der Praxis zahlreiche Schwierigkeiten entgegen.

Es ist nämlich zuvörderst fast unmöglich, Bruchstücke von gleichförmiger Dicke zu erhalten; auch bei der größten Sorgfalt wird die Classificirung nach große Unterschiede in der Größe der Stücke bestehen lassen. Außerdem hat aber die Gestalt derselben einen noch größeren Einfluß als das Volumen. Endlich ist der Staub, welcher mit dem Wasser Schlamm bildet, unvermeidlich und seine Gegenwart auf die Trennung der einzelnen Substanzen von sehr störendem Einfluß.

Es läßt daher das Waschen, auch bei größter Vollkommenheit, immer noch viel zu wünschen übrig; das zeigt sich an der Erhöhung der Abfälle, und mithin an dem Verlust nutzbarer Producte, oder an der Unreinheit der erzielten Stoffe, d. h. an einer unvollkommenen Separation.

Die Wasch- oder Setzmaschinen theilen sich in zwei Hauptarten, nämlich in solche, in denen das Wasser durch Hebung und in solche, in denen es durch Fließen wirkt.

Diese zwei Systeme geben nicht gleiche Resultate; jedes hat seine Vortheile und Nachtheile, je nach der Natur, dem Volumen und der Form der zu reinigenden Materialien. Es war daher zu erwarten, daß ein Apparat, welcher beide Kräfte benutzt, die Vortheile beider Systeme vereinigen werde, während die Nachtheile des einen durch die Vorzüge des anderen sich aufheben konnten.

Ein so zusammengesetzter Apparat ist nun der hier in Rede stehende.

Derselbe ist speciell zum Waschen der Steinkohle bestimmt, doch kann er durch die erforderlichen Abänderungen in den einzelnen Theilen auch für jedes Erz anwendbar gemacht werden.

Das Waschen der Steinkohle erfordert viel größere Aufmerksamkeit als dasjenige anderer Mineralien. Es ist nämlich die Classification der Kleinkohle nach der Größe der Stücke stets unvollkommener als die der

Erze. Außerdem enthält die Steinkohle gewöhnlich drei sie verunreinigende Stoffe: Schiefer, Kies und erdige Substanzen.

Bisweilen kommen alle drei zugleich vor, bisweilen hat man es nur mit einer oder zweien derselben zu thun.

Eine vollkommene Setzmaschine müßte Alles trennen können; da aber das spec. Gewicht dieser drei Substanzen nicht dasselbe ist, so begreift man, daß eine einzige Operation hier nicht ausreichen kann und daß der zum Abscheiden des schweren Schiefers angewandte Strom noch den Kies und die Erde mitnimmt, welche sich in Staubform darin suspendirt befinden.

Wenn man diese Bemerkung ernstlich erwägt, so wird man begreifen, warum bei gewissen Gruben der Pumpenapparat, bei anderen der Setzkasten mit Kolben bessere Resultate liefern muß.

Die Versuche mit Pumpenapparaten haben ergeben:

1) Daß diese Apparate gute Resultate bei solchen Kohlen liefern, welche nur schweren Schiefer enthalten. Die Gewalt des Wasserstromes ist so groß, daß die Separation sehr rasch geschieht; wenn aber die Kohle Kies und Erde enthält, so werden letztere durch die zu große Stärke des Stromes mit fortgerissen.

Die auf diese Weise gewaschene Kohle wird also leicht vom Schiefer befreit, behält aber Kies und Erde; daraus sind die verschiedenen Urtheile über diesen Apparat je nach der Art der verwendeten Kohle erklärlich.

2) Die Kolbensetzmaschine und überhaupt alle Tauchapparate, worin bloß ein Wasservolumen verdrängt wird, um der im Wasser suspendirten Kohlenmasse eine schwingende Bewegung zu ertheilen, geben ein gutes Resultat in Bezug auf die Separation der Erde. Diese besteht meist aus kleinen Theilchen von einem spec. Gewicht, welches geringer als dasjenige des Schiefers und höher als dasjenige der Kohle ist; um dieselben abzusondern, muß also das Gemisch in Wasser so lange suspendirt erhalten werden, daß sich die beiden Elemente nach ihrer Dichtigkeit getrennt absetzen können; dieß wird durch eine schwache stoßende Bewegung des Wassers mittelst des Kolben-Setzkastens und aller Tauchmaschinen erleichtert.

3) Es handelt sich schließlich noch um den Kies.

Derselbe hat für die Dampfkesselheizung wenig Erheblichkeit; für Kohks aber, welche zu metallurgischen Zwecken bestimmt sind, namentlich die für Hohöfen 2c. anzuwendenden, ist es von der größten Wichtigkeit, den Kies abzuscheiden.

Die Versuche mit der Pumpenmaschine in Brassac haben bewiesen, daß man dadurch die Kiese als unfühlbares Pulver absondern kann, welches

sich in den hölzernen Leitungen absetzt, die das Wasser und den Schlamm nach längeren Umwegen zu den Sümpfen abführen.

Die Maschine, mittelst deren man diese Resultate erzielt, ist in Fig. 32 und 33 dargestellt, von denen erstere den in Brassac angewandten Setzapparat und letztere einen zweiten Durchschnitt des modificirten Waschapparates gibt.

In den Setzapparat wird das Wasser durch eine Druckpumpe geliefert, deren Stöße der Kohle, welche im ersten Kasten suspendirt ist, die nothwendigen abwechselnden Bewegungen ertheilen, um sich separiren zu können.

Die Wassermenge ist zugleich hinreichend, um die schon von dem größten Theil des Schiefers befreite Kohle mit fortzureißen und nach einem zweiten Kasten zu führen, worin das Wasser durch Hebung wirkt, sowie endlich nach einem dritten von anderer Gestalt, worin das Wasser schließlich durch Abschlämmen wirkt. Die vollkommen gereinigte Kohle sammelt sich auf einem geneigten Roste oder Metallsieb, auf welchem sie abtropft und den Rest des Schlammes und der Erde abgibt.

Die Pumpe kann natürlich auch in anderer Weise als der hier dargestellten eingerichtet seyn; sie muß 15 bis 20 Kolbenstöße in der Minute geben und bei jedem Stoß etwa einen Hektoliter Wasser liefern. Doch kann diese Wassermasse wechselnd seyn, und es ist daher zweckmäßig, wenn der Gang der Pumpe veränderlich ist, oder wenn man mittelst eines Auswechselhahnes die geförderte Wassermenge abändern kann.

Auch kann eine Pumpe mehrere Waschmaschinen zugleich bedienen.

Wenn man ein Wassergefälle zur Verfügung hat, so wird die Pumpe durch einen intermittirenden Zulauf ersetzt und dadurch dieselbe Wirkung wie durch die Pumpe erzielt.

Separation des Schiefers. — Das Wasser tritt durch die Leitung A, welche von der Pumpe H kommt, in den ersten Kasten ein, der aus den Blechkästen B und C, die durch die blecherne Scheidewand d getrennt sind, besteht. Das eigentliche Setzen findet in der ersten Abtheilung statt. Ein eiserner Rahmen F, mit einer gelochten Metallplatte bedeckt und schwach geneigt, empfängt die Kohle. Das Wasser tritt unter dem Rahmen durch das Rohr A ein, dessen Oeffnung mit einer um die horizontale Achse b drehbaren Klappe a bedeckt ist, die von außen durch Griff und Hebel a' regiert wird.

Diese Klappe hat den Zweck, erstens die in dem Kasten sich absetzenden Unreinigkeiten an dem Hinabfallen in das Rohr A zu hindern, und zweitens den Wasserstrahl zu zertheilen und ihn zu zwingen, mit ziemlich gleicher Kraft auf alle Theile des Metallsiebes zu wirken. Es folgt übrigens aus der Neigung dieses Siebes, daß die Dicke der Kohle an gewissen

Stellen stärker als an anderen ist; mittelst Neigens der Klappe kann man den Druck auf die dickeren Stellen verstärken und so eine gleichmäßige Hebung der Masse bewirken.

Ein Hahn oder eine Schütze g am Boden von B dient zum zeitweisen Entleeren der Unreinigkeiten in diesem Gefäße.

Das Ablassen des Schiefers geschieht mittelst der mit Leder gefütterten und um ihre Achse beweglichen Klappe f. Sie wird durch den Hebel l regiert, und ist am Grunde des Rostes F angebracht, um den Austritt des Schiefers durch die größere oder geringere Oeffnung ihrer ganzen Breite reguliren zu können.

Der Hebel l wird mit der Hand bewegt; die Oeffnung wird durch eine Schraube regulirt, welche in der Coulisse l' geht; hiedurch stellt man den Hebel in die zum Ablassen des Schiefers passendste Oeffnung. Derselbe fällt, wenn er sich auf dem Roste F angesammelt hat, in die Abtheilung C, wohin ihn sein Gewicht und der durch A ankommende Wasserstrom treibt.

Wenn C voll ist, was man von oben leicht wahrnehmen kann, so wird diese Abtheilung durch Oeffnen des Hahnes R, ohne Unterbrechung des Pumpenganges, entleert. Dieser Hahn besteht aus den beiden unter rechtem Winkel vereinigten Blechröhren R und R', deren nach aufwärts gerichteter Theil mittelst eines Scharniers an dem anderen drehbar befestigt ist. Wenn man diesen nun über ein Gefäß umlegt, welches sich neben dem Behälter C befindet, so fließt das Wasser aus und nimmt den Schiefer mit, worauf man das bewegliche Rohr wieder in die Höhe stellt. Es wird so die Setzarbeit nur einige Minuten unterbrochen.

Für den Austritt der Luft aus C ist durch die Röhre k im Deckel gesorgt.

Eine Schütze h regulirt den Wasserauslauf aus B in den zweiten Kasten D, und macht es möglich in diesem eine Wirbelströmung am vorderen Ende des Rostes G zu erzeugen, welche zum Separiren der Erde sehr dienlich ist.

Separation der Erde. — Hinter dem Kasten B befindet sich der zweite Kasten D von größerem Inhalte als ersterer und genau ebenso eingerichtet. Der Rost G in demselben ist wie der erste nach einer mit einer Klappe m verschließbaren Oeffnung geneigt und diese wird wie die Klappe f mittelst des Hebels 2c. m' regiert. Dadurch wird der Eintritt des Schlammes in den Kasten E, der ganz ähnlich wie C construirt ist, regulirt. Auch dieser Kasten enthält ein Ablaßrohr von derselben Einrichtung wie R, R'.

Unter dem Roste G mündet ebenfalls ein erweitertes Rohr A', welches

sich 12 Centimeter über den Boden des Kastens erhebt und mit zwei ledergefütterten eisernen Klappen d' versehen ist.

Dieses Rohr kommt von einer horizontalen Luftpumpe, welche neben der Wasserpumpe H liegt und während der Setzarbeit Luft unter den Rost G pumpt, um dem Wasser des Kastens die oben bezeichnete Bewegung zu ertheilen. Diese Bewegung kann auch durch die erste Pumpe H erreicht werden, indem man nur die Klappe J abnimmt, welche das Wasser von D am Zurücktreten in die Pumpe hindert, und die Klappe des Kolbens festschraubt; man erhält so mit geringer Mühe eine Luftpumpe, oder nach Wunsch eine Kolbenpumpe, welche die Luft des zweiten Kastens D saugen und drücken wird, und so genau die Wirkung des Ventilkolbens der Wasserpumpe hervorbringt.

Die Bewegung regulirt man je nach Bedürfniß durch Vermehrung oder Verminderung des Kolbenganges von I, was man durch Verlängerung oder Verkürzung des Krummzapfens V erreicht, der in einem Schlitze des Schwungrades V' beweglich ist.

Separation des Kieses. — Hierzu dient ein dritter Kasten E'. Dieser ist nichts anderes als der längst bekannte Kasten mit fließendem Wasser. In der Mitte des Bodens befindet sich ein kleiner Vorsprung n, damit der Theil nach D zu einen stärkeren Fall erhält. Ein kleiner Balken s am horizontalen Boden trägt eine horizontale Schwelle von der Höhe der sich über die ganze Breite des Kastens erstreckenden Oeffnung t. Der freie Raum wird je nach Bedürfniß durch die Klappe v, welche wie die früheren eingerichtet ist, geschlossen.

Man erzielt so in in diesem dritten Kasten eine Entleerung wie bei den früheren, wodurch ein freier Weg für den in E' sich absetzenden Kies und den noch mitgerissenen Schlamm entsteht.

Hinter und unter der Klappe v befindet sich ein kleiner Behälter, dessen Boden nach links gegen einen zweiten Behälter geneigt ist, welcher demjenigen neben dem Kasten B ähnlich ist; er ist durch eine Schütze geschlossen, welche man öffnet, wenn man den Schlamm oder Kies entleeren will.

Der Wasserstrom, welcher die noch unreine Kohle in diesen dritten Kasten geführt hat, verfolgt seinen Weg, in Folge des von einem Kasten zum andern stattfindenden Falles von 15 bis 20 Centim., bis zu einem vierten L, welcher dem eben beschriebenen in allen Theilen ähnlich eingerichtet ist. Nachdem die letzten Theile Kies und Erde zurückgeblieben, gelangt die Kohle durch den Einfluß des Stromes auf den Rost M, wo sich das Wasser trennt, so daß die trockenen Kohlen auf die mit Weidenhürden belegte Bühne O fallen.

Der Trockenrost M besteht aus einem engmaschigen Drahtgewebe, welches auf einem hölzernen oder eisernen geneigten Rahmen liegt.

Gang der Arbeit. — Die der Setzarbeit zu unterwerfende Kohle läßt man erst über ein Sieb gehen, um die Stücke von Kohle oder Schiefer gleich groß zu machen, da eine Verminderung ihres Volums, etwa auf einen Kubikcentimeter, zum guten Setzen unumgänglich nöthig ist.

Wenn man beabsichtigt, noch feinere Kohle zu Kohks oder zu Kohleziegeln zu verarbeiten, so muß dieselbe entweder zerstampft oder zwischen Walzen, ähnlich wie Steinsalz, zerkleinert werden. Es wird dadurch nicht allein das Fortführen der Kohle in den einzelnen Kästen erleichtert, sondern auch die Lostrennung der Kohlen- und Schieferstückchen bewirkt, welche zur späteren Separation nothwendig ist.

Die so vorbereitete Kohle gibt man in den oberen Theil des Apparates mittelst eines sie auf den Rost führenden Trichters. Dieß geschieht durch einen Arbeiter, der mittelst einer Schaufel die auf einer Bühne liegende Kohle in den Trichter v wirft. Es ist dieses Verfahren zur Vermeidung von Verstopfungen der mechanischen Zuführung mittelst eines Paternosterwerks oder dgl. vorzuziehen.

Wenn nun die Kohle continuirlich auf den Rost F gelangt und die Pumpen in Thätigkeit sind, so füllt das aus A austretende Wasser den Kasten B und hebt die auf dem Rost liegende Kohle bei jedem Stoß auf, bis die obere Abtheilung voll ist; dann fließt das überschüssige Wasser in den zweiten Kasten, indem es die obersten Kohlen mitnimmt, welche durch den Wasserstoß gehoben wurden und bereits von Schiefer befreit sind.

Bei diesem Theil der Setzarbeit bleiben die Schieferstücke auf dem Roste B, während die Kohle mit einem Theil der Erde und des Kieses in den zweiten Kasten D geht. Der Schiefer wird in die Abtheilung c entleert, indem er durch die Klappe f geht; er gelangt dann in einen nebenstehenden Behälter und wird hieraus weggefahren.

Die in den zweiten Kasten durch das Wasser entführte Kohle wird daselbst einer ganz ähnlichen Bewegung wie durch die gewöhnliche Pumpe unterworfen.

Diese zweite Periode der Operation gestattet den erdigen Theilen sich auf dem Roste des zweiten Kastens abzusetzen.

Da der zweite Kasten eine doppelt so große Oberfläche hat, wie der erste, aus welchem er Kohle und Wasser empfängt, so folgt daraus ein viel langsamerer Abfluß, der durch die (Luft- oder Wasser-) Pumpe H intermittirend gemacht wird, indem sie bei jedem Stoß das Wasser hebt und zum Ueberfließen bringt.

Diese doppelte Bewegung des Hebens der Kohle und des Unter-

brechens begünstigt die Absonderung des Schlammes oder der Erde, wie dieß in dem ersten Kasten für den Schiefer der Fall war.

In den dritten Kasten fließt das Wasser mit der von Schiefer und Erde befreiten Kohle, welche nur noch einen Theil des Kieses und Spuren von erdigen Substanzen mit sich führt.

Der Fall zum dritten Kasten beträgt 20 — 30 Centimeter, damit in dem tieferen Theil desselben ein Wirbel bewirkt wird.

Der am anderen Ende des Kastens abfließende Strom nimmt die Kohle von dem hölzernen Boden i,i' hinauf mit, wornach sich auf diesem die feinen durch die Reibung der Kohlentheilchen in den Strömungen losgelösten Kiestheilchen ansetzen.

Soll die Reinigung eine ganz vollkommene seyn, so kann man noch einige hölzerne Kästen von ähnlicher Form zufügen, durch welche der Strom hindurchgeht, ehe er die Kohle auf dem Roste M absetzt.

Von diesem Theil des Apparates fällt das Wasser in einen Canal ab, der dasselbe mit einem gewissen Falle in einen gemeinschaftlichen Bach leitet, in welchen die Bassins münden, die selbst als Waschkästen eingerichtet sind, damit sich nach und nach alle mitgerissenen Erde- und Kohlentheilchen absetzen können.

In diesen tieferen Bassins bleibt der Schiefer und die Erde, während die Kohle sich in den benachbarten Behältern absetzt. Schließlich läuft das Wasser durch Schleußen ab und setzt in einem letzten Reservoir noch Kohlenschlamm ab. Hat man Wassermangel, so wird das abfließende reine Wasser nach dem Behälter R' der Saugpumpen zurückgeführt.

Die hier beschriebene Arbeit ist nur da von Nutzen, wo man Kohlen, welche zugleich Schiefer, Kies und Erde enthalten, zur Fabrication von Kohks erster Qualität mit einem Minimum von Aschengehalt aufbereiten will.

Eine solche Vollkommenheit ist nicht immer zweckmäßig und man thut daher wohl, den Apparat je nach dem zu erzielenden Product zu modificiren.

Wenn man eine nur schieferhaltige Kohle besitzt, so reicht der erste Kasten allein aus; nur gibt man demselben besser die Form und Dimensionen in Fig. 33; er ist dem Kasten B in Fig. 32 ganz ähnlich, allein man muß, um den möglichst großen Nutzen aus der Anwendung eines einzigen Kastens zu ziehen, noch einige Theile anfügen, welche die Kohle länger zurückhalten und bis zum Boden des Kastens untertauchen lassen. Hierzu dient: erstens eine dünne Scheidewand b, welche bis unter das Niveau r,r' des Wassers reicht und den Strom unten durch und an der Seitenwand bis zur Höhe des Abflusses x hinauf zwängt; und zweitens eine

bewegliche Schütze, welche mittelst des Hebels m gehoben oder gesenkt wird; sie besteht aus einem Metallsieb auf eisernem Rahmen. Wenn diese Schütze gehoben wird, so bleibt die Kohle in dem Kasten B längere Zeit unter dem Einfluß der Pumpenstöße zurück; wenn man dann annehmen kann, daß der sie begleitende Schiefer auf dem Roste abgesetzt ist, so läßt man die Schütze nieder, und es fällt dann alle zurückgehaltene Kohle auf den Abtropfrost.

Wenn die Kohle zu Kohks für metallurgische Zwecke bestimmt ist und schwefelhaltige Beimengungen enthält, so bringt man einen oder mehrere hölzerne Kästen zwischen dem Kasten B und dem Abtropfrost M (Fig. 32) an. Führt die Kohle Erde oder Schlamm mit sich, so bietet der Kasten D (Fig. 33) erhebliche Vortheile dar.

Diese Behandlung der Kohle hat bei den Gruben von Brassac, nach Angabe des Verf. das Resultat gehabt, den Aschengehalt der Kohks von 14 Proc. auf 9 Proc. zu reduciren und sie vollkommen zu entschwefeln. Dabei war der Kasten D nicht angebracht. Demnach glauben die Verf. annehmen zu dürfen, daß ein vollkommener Apparat mit den vier Kästen, nur noch 8 Proc. Aschengehalt in den Kohks ergeben würde, was ungefähr dem Gehalt von Kohlen entspricht, die mit der Hand ausgelesen sind.

Nach den Verf. bietet also dieser Setzapparat folgende Vortheile dar:

1) die Waschung ist so vollkommen, wie man sie wünschen kann und von aller Aufsicht unabhängig, da die Maschine ohne jede Beihülfe arbeitet;

2) die Anwendung des Apparates ist sehr wohlfeil, da man mit einer Dampfmaschine von 5 — 8 Pferdekräften und einer Pumpe, welche 100 bis 120 Liter Wasser per Kolbenzug liefert, die sämmtlichen Kästen im Gang erhalten kann;

3) die Arbeit geht sehr rasch, da eine einzige Operation das leistet, wozu sonst viel Mühe und wiederholte Waschungen erforderlich waren;

4) es wird viel Handarbeit erspart, da zur ganzen Operation vier Arbeiter genügen: der eine schafft die Kohle in die Maschine, der zweite besorgt die Maschine und die Ventile, die zwei übrigen entleeren den Schiefer und die gewaschenen Kohlen.

Der beschriebene Apparat vermag 60 — 75 Centner Kohle in der Stunde in der bezeichneten Vollkommenheit zu waschen, wobei kein bemerkbarer Verlust stattfindet, da die fortgerissenen Kohlentheilchen in den letzten Behältern sämmtlich wieder erhalten werden.

CXVI.

Ueber eine neue Art Kohksöfen; von A. B. Cochrane in Dudley.

Vorgetragen in der Institution of Mechanical Engineers. — Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, März und April 1862, S. 84 und 101.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Verschiedene Arten Kohksöfen sind von Zeit zu Zeit angegeben worden, welche die Kosten des Verkohkens vermindern sollten, und die von wechselndem Erfolg begleitet gewesen sind. Neuerdings sind wieder Versuche gemacht worden, Feuerzüge unterhalb der Oefen in Anwendung zu bringen, welche aber ebenfalls nur theilweise günstige Resultate gaben. Der Gegenstand ist namentlich für Eisenbahnen von Wichtigkeit; könnte man Kohks zu einem Preise erhalten, welcher demjenigen der großen Kohle näher läge, als es bei dem jetzigen Verkohkungssystem möglich ist, welches kaum mehr als 50 Proc. ausgibt, so würde man vielleicht wieder zu der Anwendung von Kohks bei den Locomotiven zurückkehren können.

Beim gewöhnlichen Verkohkungsverfahren wendet man einen Ofen, Fig. 1, an, der aus einer etwa 10′ weiten runden Kammer besteht, deren Sohle etwas von hinten nach vorne geneigt ist; der Ofen ist mit einem bei 4′ über der Sohle beginnenden und bis etwa 8′ sich erhebenden Gewölbe bedeckt. In der Mitte desselben befindet sich die Beschickungsöffnung, welche als Kamin bei der einfachsten Form des Ofens dient, und da wo für eine Reihe von Oefen ein besonderer Rauchfang vorhanden ist, den Eingang in einen allgemeinen Rauchcanal bildet. Die Kohks werden durch eine vordere Thür herausgenommen, welche bisweilen auch zur Beschickung des Ofens dient. In einem solchen Ofen, er mag nun bloß oben offen oder mit einem Kamin versehen seyn, wird der Verkohkungsproceß nur von oben eingeleitet und setzt sich nach unten bis zur Ofensohle fort; er kann jedoch nicht vor sich gehen, ohne daß eine beträchtliche Menge Luft wenigstens während einer gewissen Periode des Processes eingeführt wird, wodurch eine Verbrennung von Kohle stattfindet, welche stets einen gewissen Procentsatz Kohks als Verlust darstellt.

Der Luftzutritt ist unumgänglich nöthig, und bewirkt außerdem durch die unsichere Zugstärke, je nach dem Stand des Wetters, große Unregelmäßigkeiten; dieß zeigt sich z. B. darin, daß beim Vermindern des Zuges der Ofen längere Zeit zum Fertigwerden braucht, so wie auch

an den zuweilen vorkommenden unverkohkten Kohlentheilen. Dieses Uebel hat man zum Theil durch Annahme eines hohen Schornsteins für eine Reihe von Oefen vermieden, allein es entsteht dadurch die andere Schwierigkeit, daß bei einer langen Reihe sich der Einfluß des Kamins nur schwierig überall fühlbar macht. Man hat daher in manchen Fällen noch das ältere System beibehalten. Bei der gewöhnlichen Einrichtung von 48 Oefen in einer doppelten Reihe von je 24, mit einem Kamin in der Mitte, brennen immer die diesem näher gelegenen Oefen rascher ab als die entfernteren; man hat daher eine kreisförmige Stellung der Oefen um einen Kamin in der Mitte versucht, doch auch dieses System aus irgend einer Ursache wieder verlassen.

Meistens geben die gewöhnlichen Oefen nur 50 — 52 Proc. Kohks vom Gewicht der angewandten Kohle. Die Versuche, welche behufs der Einführung von mit Canälen versehenen Oefen gemacht worden sind, haben die Wichtigkeit der Benutzung derjenigen Hitze dargethan, welche bei den Oefen nutzlos verloren geht. Alle diese Oefen haben den Zweck, die abziehenden heißen Gase entweder unter der Ofensohle, oder auch um die Seiten und über die Decke des Ofens circuliren zu lassen, und durch ihre mittelst eines Luftstroms veranlaßte Verbrennung die Verkohkung zu befördern. Diese wird dadurch weit schneller bewirkt, und zugleich in Folge der Luftabsperrung vom Ofeninnern eine erhebliche Ersparniß erzielt. Allein diese Oefen sind einer außerordentlich starken Abnutzung unterworfen. Sie zeigte sich in einem Falle, wo der Ofen von den abziehenden Gasen ganz umgeben war, so stark, daß die Kosten dafür sich auf 6 Pence per Tonne Kohks berechneten; bei einem neueren System werden die Züge unter der Sohle der Oefen so rasch zerstört, daß die erforderlichen häufigen Reparaturen des Ofens das ganze Geschäft unthunlich machen.

Die im Folgenden besprochene Erfindung des Hrn. Henry Eaton in Bordeaux scheint hingegen den Anforderungen an einen guten Kohksofen mehr als alle anderen zu entsprechen. Der Vers. hat nach diesem Plane einen Complex von 12 Oefen gebaut, um nicht allein die neue Construction überhaupt, sondern auch ihre Anwendbarkeit für das feine, bisher ganz weggeworfene Kohlenklein von Staffordshire zu prüfen. Der Erfolg war ein so vollständiger, daß das System noch weiterhin Anwendung gefunden hat.

Die neuen Oefen sind in den Figuren 2 — 6 dargestellt; Fig. 2 und 3 zeigen Aufriß und Grundriß eines Ofenkranzes; Fig. 4 gibt einen theilweisen horizontalen Durchschnitt in vergrößertem Maaßstabe; Fig. 5 und 6 stellen Längen- und Querschnitt der Oefen dar.

Die Oefen, 12 an der Zahl, werden als Radien eines Kreises (Fig. 2 und 3) von 44 Fuß Durchmesser zusammengestellt, die um einen mittleren Kamin herumliegen, der einen ganz gleichförmigen Zug in allen Oefen bewirkt. Jeder Ofen A, Fig. 4 und 5, öffnet sich hinten durch einen Fuchs in den Regulator B, von wo ein kurzer Fuchs in den Kamin C führt. Dicht am Ofen hat dieser Fuchs 18", im Regulator 8" und am Fuß des Kamins nur 6" Durchmesser.

Der Regulator B ist eine rechtwinkelige Kammer, die mit einer beweglichen durchlöcherten Platte bedeckt ist, durch welche die Luft zu den beim Verkohkungsproceß entweichenden Gasen Zutritt erhält. Der viereckige Kamin C ist an seiner Basis durch Scheidewände D, Fig. 4, getheilt, die etwas über die Oberfläche der Füchse aufsteigen, und den Zug des Kamins gleichmäßig über die 12 Oefen in vier Abtheilungen von je drei vertheilen. Die Füchse treten nicht in gleicher Höhe in den Kamin, sondern der mittlere von jeder Abtheilung ist etwas höher als die beiden seitlichen, wodurch am Fuße des Kamins Raum erspart wird. Die Spitze desselben hat 3' im Quadrat, braucht aber eigentlich 2' 7" nicht zu überschreiten. Im Innern ist bis auf 12 — 15' Höhe über der Basis eine Fütterung von feuerfesten Steinen angebracht.

Durch diesen mittleren Kamin wird ein ganz gleichförmiger Zug in jedem Ofen erzeugt, was eine wesentliche Bedingung für den guten Verlauf der Verkohkung ist.

Das Fundament E, Fig. 5, des Kamins und der Oefen besteht aus festgestampften Cinders und trockenem Schutt, ohne jede Beimischung brennbarer Stoffe, worüber eine 9zöllige Schichte Steinmörtel gelegt ist. Der ganze Ofenkreis ist in Ziegelmauern eingeschlossen, die mit Bolzen und Gurten zusammengebunden sind, welche letztere nach der Gestalt der Thürrahmen geformt sind, wodurch diese an ihrer Stelle gehalten werden. Jeder Ofen ist oben durch ein Gewölbe (Fig. 6 im Querdurchschnitt) geschlossen, dessen einzelne Theile Bogen von demselben Kreise darstellen. Die Ausführung dieser Bogen bot anfangs einige Schwierigkeit, da es sich darum handelte, Dauerhaftigkeit zu erzielen, doch ließen sie sich in folgender Weise mit gänzlicher Sicherheit herstellen. Um einen vollkommenen Anfänger für diesen Bogen zu machen, muß der Winkel, unter welchem er auf den Zwischenwänden der Oefen aufsitzt, für jeden Punkt der Wände ein anderer seyn, da diese als Radien eines Kreises divergirend sind. Allein es hat sich als am besten herausgestellt, einen mittleren Winkel durchweg anzunehmen, und die letzten Bogensteine an jeder Seite des Ofens so zu behauen, daß sie gut an ihrem Platze festhalten. Die übrigen Bogensteine sind in Ebenen gelegt, welche einer Centrallinie

durch die Mitte jedes Ofens parallel sind, so daß sie beim Aufsetzen von den Anfängern nach dem Centrum eine parallele Oeffnung durch die Länge des ganzen Ofens frei lassen, und der Bogen leicht geschlossen werden kann. Ist dieß geschehen, so kann das aus drei Theilen zusammengesetzte Lehrgerüst leicht durch die Mündung des Ofens entfernt werden.

Wo nur eine Sorte Kohlen angewandt wird, geschieht das Laden der Oefen mittelst Wagen, welche etwa je 10 Ctr. enthalten, und auf einer Kreisbahn F (Fig. 5) über den Oefen laufen. Nach beendigtem Beschicken und Entfernen des Trichters G schließt man das Loch in der Ofendecke mit einer Platte und dichtet diese ringsum vollkommen. Wendet man ein Gemisch von mehreren Kohlensorten an, so ist es meistens passender, an der Gicht der Oefen zu füllen. Der Grundriß Fig. 3 zeigt die Hälfte des Ofenkranzes mit der Eisenbahn zum Beschicken durch die obere Oeffnung, und die andere Hälfte ohne diese Oeffnungen.

Den Gang der Verkohkung kann man jederzeit durch ein mittelst eines feuerfesten Steins verschließbares Loch in jeder Ofenthür beobachten. Da die Scheidewände nach vorne divergiren, so lassen sich am Ende des Processes die Kohks leicht herausbringen. Zum Zweck des Begießens der Kohks mit Wasser vor dem Ziehen, läuft ein Wasserrohr H (Fig. 5) um den Ofenkreis, aus welchem mittelst Ansetzschläuchen und Mundstücken das Wasser durch die Ofenmündung eingeführt wird. Ein kleiner beweglicher Krahn I (Fig. 2), der von zwei Arbeitern leicht regiert werden kann, erleichtert die einzelnen Theile der Arbeit und die Handhabung der Werkzeuge. Derselbe ist mit einer doppelten Hakenrolle (Fig. 7) versehen, über welche die Werkzeuge leicht geschoben werden können.

Zunächst werden diese Oefen in gewöhnlicher Weise ausgetrocknet, wozu 4—6 Tage vom ersten Feuern an erforderlich sind. Ist die Erhitzung hinreichend gestiegen, so werden die Oefen 1, 4, 7, 10 von Asche befreit und den ersten Tag beschickt, während man in den übrigen Oefen die Hitze bis zu ihrer eigenen Beschickung unterhält. Am zweiten Tage beschickt man 2, 5, 8, 11, am dritten 3, 6, 9, 12. Auf diese Weise erhitzen die Oefen 12 und 2 durch die Wand hindurch 1 hinreichend, ebenso liegen 4, 7, 10 je zwischen einem Paar erhitzter Oefen. Es haben also 1, 4, 7, 10 während 24 Stunden den Vortheil der Nebenhitze, in welcher Zeit sie eine hinreichende Temperatur erlangt haben, um die eine Reihe 2, 5, 8, 11 ohne Nachtheil beschicken zu können. Ja, die ersten Oefen sind hinreichend heiß, um das Verkohken der am zweiten Tage beschickten einzuleiten. Aehnliches gilt für die Ladung am dritten Tag u. s. w.

Wenn man in diesen Oefen die Staffordshirer Kleinkohle verkohken will, so mischt man sie entweder mit bituminöser Feinkohle von South Wales,

oder mit einer geringeren Menge Pechkohle, um ihr die fehlende backende Eigenschaft zu ertheilen, deren Mangel sie bisher zum Verkohken unbrauchbar machte. In beiden Fällen erhält man jetzt die Kohks in dicken Stücken von vorzüglicher Güte, und zur Verwendung im Hohofen gut geeignet. Ein Gemisch von 45 Proc. der Kleinkohle von Staffordshire mit 55 Proc. bituminöser Feinkohle von Wales gab mit dem ersten Ofenkranz in Woodside, welcher nur 42′ Durchmesser hatte, regelmäßig 55 bis 60 Proc. Kohks. Bei 75 Proc. Kleinkohle von Staffordshire mit 25 Proc. Pechkohle wurden 50—53 Proc. Kohks erhalten. Die Schwankungen in der Auslieferung rühren von der wechselnden Qualität der Kleinkohle her, indem einige Sorten mehr Bitumen als Bindemittel erfordern. Wenn die Kohks nicht ganz gebunden bleiben, entsteht großer Verlust beim Ziehen derselben. Durch richtiges Mischen der Kohlen kann man diesem Uebelstande abhelfen.

Bei dem Ofencomplex zu Woodside, welcher diese Resultate lieferte, waren die Scheidewände zwischen den Oefen 9″ dick. In Frankreich, wo Hr. Eaton die ersten Versuche während mehrerer Jahre machte, betrug diese Dicke nur $6\frac{1}{2}$″. Später sind sie sogar nur mit einem halben Stein, d. h. $4\frac{1}{2}$″ dick genommen worden, und die Folge waren noch bessere Resultate als bisher. Um diesen Umstand gehörig festzustellen, machte der Vers. daher einen Versuch, indem er von den 12 Oefen eines Kranzes die Hälfte mit $4\frac{1}{2}$-, die andere mit 9-zölligen Wänden baute. Es stellte sich heraus, daß in den Oefen mit den dünneren Wänden in gleicher Zeit $12\frac{1}{2}$ Proc. mehr Kohlen verkohkt werden konnten, als in den Oefen mit den dicken Wänden. Eine geringere Dicke als $4\frac{1}{2}$″ ist aber für Wände von $8\frac{1}{2}$′ Länge und $4\frac{1}{2}$′ Höhe nicht anwendbar; sie würden auch hierbei nicht bestehen können, wenn sie nicht durch die Gürtung gehalten würden.

Die bei diesen neuen Oefen erzielte Ersparniß rührt von dem Umstande her, daß die erforderliche Hitze zum Einleiten und Beschleunigen des Processes hauptsächlich durch die Strahlung von den Scheidewänden geliefert wird, und es nur bei einzelnen Kohlensorten nöthig ist, ihn durch Zulassen von Luft zu beschleunigen. Der Zweck welcher bei diesem System verwirklicht werden soll, ist die Vermeidung des Verlustes durch theilweise Verbrennung der Kohks wie beim gewöhnlichen Proceß; und bei gewissen an Bitumen reichen Kohlen geschieht dieß auch wirklich. Allein bei anderen, geringeren Sorten ist immer noch Luft erforderlich: 2—3 Quadratzoll Oeffnung unter der Thür reichen für die oben bezeichneten Mischungen aus. Immerhin ist es hierbei von der größten Wichtigkeit, die Luft am Anfang und nicht am Ende des Verkohkens einzuführen, damit die entweichenden Gase allein und nicht die zurück-

bleibenden Kohks verbrannt werden. Ausnahmen hievon bilden gewisse Kohlensorten, deren Kohks, wie es scheint, durch eine entstehende kieselerdehaltige Aschenschicht vor der Einwirkung der Luft geschützt bleiben. In allen Fällen aber ist eine weitere Luftzufuhr, nachdem die Gase nicht mehr in hinreichender Menge zum Ausfüllen des Ofens entwickelt werden, für die Beendigung des Processes nachtheilig, indem dadurch Oefen und Ladung abgekühlt werden würden. Es muß also in diesem Stadium des Processes jeder Luftzutritt ausgeschlossen werden; die Hitze des Ofens ist dann hinreichend, um alle noch sich entwickelnden Gase auszutreiben; diese erscheinen als kleine Flämmchen an den Rissen und Spalten der Kohksmasse. Der Regulator B, Fig. 5, gestattet den Luftzutritt hinter dem Ofen durch seine durchlöcherte Deckplatte hindurch, und bewirkt so eine vollkommene Rauchverbrennung.

Der Querschnitt des Fuchses zwischen dem Regulator und dem Kamin ist von besonderer Wichtigkeit, und kann mit Erfolg dadurch adjustirt werden, daß man feuerfeste Steine in denselben hineinlegt; man thut dieß z. B., wenn man für eine Kohlensorte gezwungen ist sehr viel Luft zuströmen zu lassen. In einem solchen Fall brachte die bloße Verminderung des Querschnitts am Austritt des Regulators von 40 auf 39 Quadratzoll eine Mehrauslieferung von 5 — 6 Proc. Kohks zu Wege. Denn bei ganz offenem Fuchse wurde mehr Luft durch den Schornstein eingezogen, als nach dem Austreiben des größeren Theiles der Gase nothwendig war, wodurch dann eine Verbrennung an der Oberfläche der Kohks entstand; die Folge davon war eine sehr hohe Temperatur und eine verminderte Auslieferung. Nur die Verminderung des Querschnittes beim Fuchse konnte dieses verhüten. Die Regulirung desselben ist schon deßhalb von Wichtigkeit, weil bei keinem Ofenbau vollkommene Luftdichtheit der Construction bewirkt werden kann, und somit auch bei absichtlicher Abschließung der Luft immer noch durch die zahllosen kleinen Zwischenräume in den Ziegelmauern Luft einzudringen vermag, deren Menge sich dann nur durch den Querschnitt des Fuchses beschränken läßt. Allerdings konnte nach dieser Verengerung nur eine geringere Beschickung auf einmal verkohkt werden, allein das wurde durch eine höhere Ausbeute ausgeglichen. Indessen hat man sich vor einer zu starken Verengung des Fuchses zu hüten, welche, wie Versuche gezeigt haben, einen nachtheiligen Einfluß ausübt.

Nach Beendigung der Verkohkung sperrt man die Verbindung des Ofens mit dem Kamin ab, indem man eine Eisenplatte einschiebt. Dieß verhindert das Eintreten von Luft durch das Mauerwerk, während die Kohks noch 3 — 4 Stunden nach anscheinender Beendigung der Gasentwickelung liegen bleiben müssen. Es findet während dieser Zeit immer

noch eine kleine Gasentwickelung statt, was daran zu erkennen ist, daß man beim Oeffnen der Thür das Gas oberhalb der Kohks brennen sieht. Dieses Ruhenlassen gibt dem Kohks ein besseres Ansehen, indem sie die etwas schwarze Farbe am Boden dadurch verlieren.

Was nun das von einem Ofenkranz, wie dem beschriebenen von 44′ Durchmesser, zu erhaltende Kohksquantum betrifft, so wurde dasselbe zu 60 Tonnen in der Woche während der ersten zwei Monate gefunden. Die zu große Dicke der Wände des ersten Kranzes von 42′ Durchmesser veranlaßte nur eine Auslieferung von 55 Tonnen. Ein dritter Ofenkranz von 48′ Durchmesser, dessen eine Hälfte der Zwischenmauern $4^1/_2$, die andere 9″ Dicke hat, liefert wöchentlich 80 Tonnen.

Die Zeit, welche ein gewöhnlicher Ofen von 11′ innerem Durchmesser und 95 Quadratfuß Sohlfläche zum Verkohken erheischt, beträgt 72 Stunden für $5^1/_2$—6 Tonnen Durham- oder Newcastle-Kohle. Einer der neuen Oefen, welcher eine Sohlfläche von 97 Quadratfuß hat, bei einem Durchmesser von 48′ und einer Wandstärke von 9″, verkohkt $4^1/_2$ Tonnen in 72 Stunden, und zeigt dabei im Kohksproduct nur einen unbedeutenden Quantitätsunterschied. Bei den neuen Oefen fallen überdieß die Unregelmäßigkeiten der gewöhnlichen weg.

Die Kosten für einen Ofenkranz von 44′ Durchmesser bei den Eisenwerken von Woodside betrugen 315 Pfd. Sterl., oder $26^1/_2$ Pfd. Sterl. für jeden Ofen; dabei ist Alles mitgerechnet, Wasserleitung, Kohksbänke, Werkzeuge, aber keine Einrichtungen für Aufbewahrung des Kohks. Die Kosten für eine Kreisbahn über den Oefen zum Einfüllen der Kohlen, betrugen nicht ganz 6 Pfd. St. für jeden Ofen.

Wo man eine gleichförmige Sorte von Kohlen verarbeitet, betragen die Arbeitskosten in einer Beziehung, nämlich in Betreff des Einladens der Kohks von den Bänken in die Waggons, mehr als bei gewöhnlichen Oefen. Bei dem Ofenkranz von 48′ Durchmesser in Tursdale betrugen die Arbeitskosten, ausschließlich des Betrages für die Kohle, 1 Shill. 7 Pence für die Tonne Kohks. In Staffordshire, wo die Oefen durch die vordere Oeffnung mit dem Gemisch von Kohlenklein gefüllt werden, betragen die Arbeitskosten etwas mehr, aber die Auslagen etwa 75 Pfd. Sterl. für den Ofenkranz weniger. Es steigen die Kosten in diesem Falle auf 2 Shill. 3 Pence für die fertige Tonne Kohks, ohne die Kosten für die Kohlen.

Nimmt man an, daß der Werth des bituminösen Kohlenkleins aus dem Norden 3 Shill. 6 Pence per Tonne beträgt, und daß 68 Proc. an Kohks erhalten werden, so stellt sich demnach die Tonne Kohks auf 5 Sh. 2 P., wozu 1 Sh. 7 P. Arbeitskosten kommen, so daß die Kohks

bis in die Wagen geliefert auf 6 Sh. 9 P. zu stehen kommen. Indessen ist bei den bekannten sehr wechselnden Verhältnissen der Kohlengruben eine bestimmte Preisangabe für Kohlenklein unmöglich, da manche Gruben dasselbe um jeden Preis gerne los werden. Man kann daher nur für jeden einzelnen Fall berechnen, ob das neue System ökonomisch ist oder nicht.

Nimmt man den Preis des Kohlenkleins, wie dieß in Staffordshire der Fall ist, zu 2 Sh. 6 P., und den des — zu 45 Proc. zuzusetzenden — Kohlenkleins von Wales zu 12 Sh. an, so kommt die Tonne fertiger Kohks, bei einer Auslieferung von $57^1/_2$ Proc., einschließlich aller Kosten auf den Preis von 15 Sh. 9 P. zu stehen.

Was die Abnutzung des Mauerwerks der neuen Oefen betrifft, so ist aller Grund vorhanden, dieselbe als sehr gering und unwesentlich zu betrachten. Bei den obigen Kostenberechnungen ist indessen auch hiefür ein geringer Betrag angesetzt worden. Der erste Ofen in Woodside ist seit fast einem Jahr in Thätigkeit, und zeigt noch gar nicht das Erforderniß einer Reparatur. Kleine Ausbesserungen waren bei den gegossenen Thürrahmen nothwendig, da sie sich durch die Hitze unregelmäßig ausdehnten, allein eine hiernach eingeführte Verbesserung in deren Form hat diesen Uebelstand beseitigt.

CXVII.

Ueber die Kohlen-Zink-Kette bei Anwendung verschiedener Ladungsflüssigkeiten; von Dr. Adalbert Edlem v. Waltenhofen, Professor der Physik an der Innsbrucker Universität.

Eine galvanische Kette, welche mit möglichst geringen Kosten einen andauernd intensiven Strom liefert, ist ein so wichtiges praktisches Erforderniß, daß jede bewährte Verbesserung in dieser Richtung Beachtung verdient. Es fehlt gewiß nicht an zahlreichen Vorschlägen über diesen Gegenstand, aber leider sind die bezüglichen Angaben in der Regel so unverbürgt und oberflächlich, daß es in den meisten Fällen nicht möglich ist aus solchen Notizen ein sicheres Urtheil über die Zweckmäßigkeit der empfohlenen Einrichtungen einer Kette zu entnehmen. Aus diesem Gesichtspunkte glaube ich die auf genaue Messungen basirten Erfahrungen

mittheilen zu sollen, welche ich insbesondere über die stärkeren constanten Ketten bei Anwendung verschiedener Flüssigkeiten gemacht habe. Diese beziehen sich hauptsächlich:

1) auf die im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 332 von Dering anstatt der Salpetersäure vorgeschlagenen Flüssigkeiten;

2) auf eine von mir selbst zu diesem Zwecke vorgeschlagene Flüssigkeit, und

3) auf die häufig in galvanischen Ketten verwendete sogenannte „Gaskohle."

Die angegebenen Zahlen sind sämmtlich aus genauen Messungen nach der Poggendorff'schen Compensationsmethode hervorgegangen, wobei ein Daniell'sches Kupfer-Zink-Element als Einheit der Vergleichung diente. Bei den Kohlen-Elementen ist überall Gaskohle vorausgesetzt. Als Ladungsflüssigkeit für Zink diente überall eine Mischung von einem Raumtheil englischer Schwefelsäure mit fünfzehn Raumtheilen Wasser; auch befand sich stets etwas überflüssiges Quecksilber in der Zinkzelle, was wegen der fortwährenden Erhaltung einer vollkommenen Amalgamirung ganz besonders vortheilhaft ist.

1) Die von Dering vorgeschlagenen Auflösungen von (Kali- oder Natron-) Salpeter in Salzsäure haben sich bei näherer Untersuchung als Ersatzmittel für die Salpetersäure ganz gut bewährt, und sind jedenfalls praktischer als das für Kohlenzinkketten bisweilen empfohlene Gemisch von 3 Gew. Th. doppelt-chromsaurem Kali, 4 Gew. Th. Schwefelsäure und 18 Gew. Th. Wasser, welches einen großen Widerstand und störende Ablagerungen verursacht.

Die Unterschiede des Leitungswiderstandes der Dering'schen Flüssigkeiten und der käuflichen Salpetersäure sind so unbedeutend, daß sie in der Praxis gar nicht in Anschlag kommen. Bezüglich der elektromotorischen Kraft haben sich folgende Verhältnisse ergeben.

Bezeichnet man die Kraft eines Daniell'schen Kupferzinkelementes mit 1, so ist die eines Kohlenzinkelementes, in welchem anstatt Salpetersäure die Dering'sche salzsaure Salpeterlösung angewendet wird = 1,6853 und die eines in gleicher Weise gefüllten Platinzinkelementes = 1,6543. Jede dieser Zahlen ist das Mittel von 20 gut übereinstimmenden Messungen. Bei der gewöhnlichen Füllung mit käuflicher Salpetersäure erhielt ich für die Kohlenzinkkette 1,6708 und für die Platinzinkkette 1,6702. Die Dering'sche Flüssigkeit eignet sich also besser für Kohle als für Platin und wirkt mit jener etwas stärker, mit dieser etwas schwächer als käufliche Salpetersäure. Beinahe dieselben Zahlen ergeben sich, wenn statt Kali-Salpeters Natron-Salpeter angewendet wird.

Die Unterschiede zeigen sich erst in der dritten Decimale und können daher füglich übergangen werden.

Hinsichtlich einer andauernd constanten Wirkung behauptet allerdings die Salpetersäure noch den Vorzug. Doch bleiben die Dering'schen Flüssigkeiten immerhin für die meisten Fälle empfehlenswerthe Surrogate derselben. Der Vortheil, den sie gewähren, besteht hauptsächlich in den geringeren Kosten. Bezüglich lästiger Dämpfe wird man nicht übersehen, daß auch die Dering'schen Flüssigkeiten davon nicht ganz frei, sondern mit den bei der Wechselwirkung von Salpeter und Salzsäure auftretenden Chlorverbindungen behaftet sind.

2) Eine galvanische Kette, welche alle bisher bekannten an elektromotorischer Kraft bedeutend übertrifft, habe ich erhalten, indem ich in der Kohlenzinkkette anstatt der Salpetersäure ein Gemisch von einem Raumtheil käuflicher Salpetersäure mit zwei Raumtheilen Nordhäuser Schwefelsäure anwendete.

Diese Kette ist 1,89mal so stark wie die Daniell'sche und daher um 13 Procent stärker als eine mit Salpetersäure geladene Kohlen- oder Platin-Kette. Wird dieselbe Flüssigkeit in der Platinzinkkette anstatt Salpetersäure angewendet, so beträgt die elektromotorische Wirkung 1,78 Daniell. Die besagte Flüssigkeit eignet sich also viel vortheilhafter für Kohle als für Platin. Jede der angegebenen Zahlen ist das Mittel von 24 Messungen. Auch hinsichtlich des geringen Leitungswiderstandes und einer andauernd constanten Wirkung ist das angegebene Gemisch ein vollkommen befriedigendes Ersatzmittel der Salpetersäure, welches nebst geringeren Kosten zugleich den Vortheil gewährt, daß man es öfter wiederholt verwenden kann als die Salpetersäure. Die Mischung wird im Freien oder an einem offenen Fenster in der Art vorgenommen, daß man das einen Raumtheil Salpetersäure enthaltende Becherglas in einem Wasserbade läßt, während die zwei Raumtheile Nordhäuser Schwefelsäure in kleinen Portionen von Zeit zu Zeit dazu gegossen werden. Diese Vorsichten müssen genau beobachtet werden, um eine starke Erhitzung und Entwickelung von Dämpfen zu vermeiden, wodurch nicht nur große Belästigung verursacht, sondern auch die Qualität der Flüssigkeit verdorben würde.

Wenn in diesem Gemische statt Nordhäuser Schwefelsäure englische genommen wird, so erzielt man damit in einer Kohlenzinkkette die elektromotorische Wirkung 1,78 (Mittel von 14 Messungen), und in einer Platinzinkkette 1,77 (Mittel von 10 Messungen). Es ist demnach die Anwendung von Nordhäuser Schwefelsäure viel vortheilhafter; gleichwohl ist die Darstellung des Gemisches mit englischer Schwefelsäure,

wegen der viel geringeren Erhitzung, weniger langwierig, und gewährt auch dieses eine wohlfeilere und um 6 Proc. stärkere Wirkung als Salpetersäure. Zur besseren Uebersicht der angegebenen Resultate dient nachstehende Zusammenstellung.

	Kohle.	Platin.
1 Vol. käufliche Salpetersäure 2 Vol. Nordhäuser Schwefelsäure	1,89	1,78
1 Vol. käufliche Salpetersäure 2 Vol. englische Schwefelsäure	1,78	1,77
Käufliche Salpetersäure	1,67	1,67
Salzsaure Salpeterlösung	1,68	1,65

3) Die sogenannte „Gaskohle" (nämlich der bei der Fabrication des Steinkohlengases sich absetzende Retortenrückstand) kann nicht genug empfohlen werden. Sie ersetzt, wie die angeführten Zahlen beweisen, an elektromotorischer Wirksamkeit vollständig, und bei vielen Ladungsflüssigkeiten sogar mit Vortheil, das Platin und hat im Vergleiche mit der aus Kohks bereiteten (Bunsen'schen) Kohlenmasse den Vorzug einer außerordentlich compacten Festigkeit und viel geringeren Porosität, weßhalb sie nicht nur viel dauerhafter ist, sondern auch viel weniger Flüssigkeit einsaugt und wegen der geringeren Abnützung auch viel weniger verunreinigt.

Theoretische Folgerungen, welche sich mir bei den vorerwähnten Beobachtungen ergeben haben, glaubte ich in dieser Mittheilung, wo ich nur das für die Praxis Wichtige in Kürze angeben wollte, übergehen zu sollen.

Innsbruck, den 25. Mai 1862.

CXVIII.

Ueber Elasticität oder absolute Festigkeit der Körper; vom General Morin.

Aus den Comptes rendus, Februar 1862, t. LIV p. 235.

Indem ich der (französischen) Akademie die dritte Auflage meines Werkes Sur la résistance des matériaux einreiche, will ich deren Auf-

merksamkeit auf zwei sehr wichtige Fragen bezüglich der Elasticität und Festigkeit lenken.

Nach der Fundamental-Hypothese bei der Theorie über die Elasticität oder absolute Festigkeit der Körper nimmt man an, daß bis zu gewissen, durch Versuche annähernd festgestellten Grenzen die Verlängerungen und Verkürzungen der Fasern den einwirkenden Belastungen proportional sind, und daß die Fasern innerhalb dieser Grenzen genau ihre ursprünglichen Dimensionen wieder annehmen, wenn die Kräfte zu wirken aufhören; man sagt dann, die Elasticität sey nicht verändert worden.

In den letzten Jahren hat aber der englische Forscher Eaton Hodgkinson aus seinen zahlreichen und wichtigen Untersuchungen über diesen Gegenstand schließen zu können geglaubt, daß jeder Körper, welcher eine beliebige Verlängerung oder Verkürzung erlitten hat, seine ursprünglichen Dimensionen keinenfalls vollkommen wieder annimmt, wenn die frühere Kraft nicht mehr auf ihn wirkt. Er nahm demnach an, daß die Verlängerung z. B. eines Metalldrahtes immer eine doppelte sey: eine elastische, welche mit der angewandten Zugkraft aufhöre, und eine permanente.

Bei der Betrachtung der Versuche Hodgkinson's führte mich die sehr geringe Größe der beobachteten permanenten Verlängerungen auf die Ansicht, daß dieselbe nicht sowohl einer Formveränderung oder einer Aenderung in der Länge der Fasern, als vielmehr einem Nachgeben (einer theilweisen Zusammendrückung) der Stütz- oder Verbindungspunkte zuzuschreiben sey, weil die von ihm benutzten Stäbe von 15 Meter Gesammtlänge aus mehreren Stücken bestanden, welche durch Muttern mit entgegengesetzten Gewinden vereinigt waren, also recht wohl unter dem Einfluß der Belastung nachgeben konnten.

Um alle Zweifel in dieser Beziehung zu lösen, schienen mir specielle Versuche unter Anwendung von sehr langen Drähten in einem Stücke erforderlich. Ich habe dieselben in der Versuchsgallerie des Conservatoire des arts et métiers zu Paris angestellt, und dabei Kupfer- und Eisendrähte von 22—24 Meter Länge prüfen können.

Die Verlängerungen zwischen zwei bestimmten Punkten in 21 Met. Entfernung wurden mittelst sehr genauer Kathetometer bis auf $^1/_{100}$ Millimeter genau beobachtet.

Eine Schwierigkeit boten diese Versuche dadurch dar, daß die im Handel vorkommenden Drähte nur in Rollen von 60 — 70 Centimeter Durchmesser vorkommen, und daher vor dem Versuche kaum vollständig gerade zu richten waren; es verblieben immer noch schwache Krümmungen, deren allmähliches Geradrichten unter dem Einfluß der Belastungen die Resultate beirren konnte, wie dieß auch wirklich geschah.

Indessen muß sich diese Wirkung, wenn sie einmal stattgefunden hat, bei Wiederholung der Versuche mehr und mehr vermindern, und sich so der wirkliche Gang der Verlängerungen um so besser herausstellen.

Indem nun die an den Drähten aufgehangenen Belastungen allmählich angebracht und weggenommen wurden, konnte für jede derselben die bewirkte Verlängerung und die Rückkehr zur ursprünglichen Länge beobachtet werden, woraus auf die Größe der elastischen, wie der permanenten Verlängerung geschlossen wurde.

Es zeigte sich hiebei, daß die erstere, der Theorie entsprechend, in weiten Grenzen der Belastung proportional blieb, indeß die letztere, gleich anfangs nur gering, sich von Versuch zu Versuch geringer erwies, offenbar in Folge des mehr und mehr erfolgten Geradrichtens der Drähte.

Es gaben z. B. zwei nach einander geprüfte Kupferdrähte folgende Resultate:

Bezeichnung des Drahtes.	Nr. des Versuchs.	Permanente Verlängerung, als Bruchtheil der ursprünglichen Länge.
Nr. 1. Durchmesser: 2,584 Millim.	1	$\frac{1}{29585}$
	2	$\frac{1}{116661}$
	3	$\frac{1}{285715}$
Nr. 2. Durchmesser: 2,600 Millim.	1	$\frac{1}{15000}$
	2	Negativ.
	3	$\frac{1}{112903}$

Diese Größen können offenbar vernachlässigt, und gegenüber dem Einfluß der geringsten Temperaturschwankungen als Null betrachtet werden, indem nach den Versuchen von Laplace und Lavoisier ein Temperaturunterschied von 1^0 C. einer Verlängerung oder Verkürzung von $\frac{1}{58400}$ entspricht. Hieraus erklärt sich auch die negative Verlängerung beim zweiten Versuch mit dem Draht Nr. 2; eine geringe Abkühlung reicht zur Hervorbringung dieses Resultates hin.

Die Werthe für den Elasticitäts-Coefficient, welche sich aus diesen Versuchen ergeben, beweisen übrigens, daß bei keinem derselben die Elasticität verändert worden ist. Diese Coefficienten waren nämlich folgende:

Bezeichnung des Drahtes.	Nr. des Versuchs.	Werth der Elasticitätscoefficienten.
Nr. 1.	1	6 909 971 309 Kil.
	2	7 118 354 507
	3	6 521 770 186
	Mittel	6 850 003 001
Nr. 2.	1	7 310 170 535 Kil.
	2	8 777 809 696
	3	7 374 366 197
	Mittel	7 827 448 809
	Gesammtmittel	7 338 740 405

Diese Werthe sind sämmtlich geringer als die aus früheren Versuchen abgeleiteten, welche waren für:

gezogenen Kupferdraht	12 000 000 000 Kil.
geglühten Kupferdraht	10 500 000 000
Mittel	11 250 000 000

Uebrigens waren auch die Dichtigkeiten der Drähte bei den älteren Versuchen größer als diejenigen der jetzt im Handel vorkommenden, daher man aus den älteren Versuchen im Vergleich mit den neuen schließen könnte, daß für gleiche Metalle die Elasticitätscoefficienten sich im Verhältniß der Dichtigkeiten ändern, wie dieß auch sehr wahrscheinlich ist.

Aehnliche Versuche mit sehr feinem Eisendraht von 0,20 Millimeter Durchmesser ergaben bei sofortiger dreimaliger Wiederholung der Probe für die permanente Verlängerung folgende Bruchtheile der Gesammtverlängerung:

1ster Versuch	$\frac{1}{29762}$
2ter „	$\frac{1}{277777}$
3ter „	$\frac{1}{312500}$

Die elastische Verlängerung blieb dagegen sehr nahe unverändert, und es folgten aus den Messungen für den Elasticitätscoefficient die Werthe:

1ster Versuch	19 326 210 980 Kil.
2ter „	19 747 235 387
3ter „	19 857 029 388
Mittel	19 643 458 585

Dieser Werth weicht nur sehr wenig von demjenigen ab, welcher sich aus den Beobachtungen über die Biegung der besten Eisensorten ergibt.

Aus allen diesen Versuchen, so wie aus denjenigen, welche ich über die Biegung von Gußeisen-, Stabeisen- und Stahlstäben der größten Dimensionen ausführen ließ, scheint mir hervorzugehen, daß die von Hodgkinson angegebenen permanenten Verlängerungen und Verkürzungen nur die Folge der oben erwähnten Ursache gewesen sind, und daß die Fundamentalhypothese der Theorie über den Widerstand der Körper, wie sie zuerst 1670 von dem berühmten Hoocke mit den Worten ut tensio sic vis ausgesprochen wurde, der Beobachtung entspricht.

Ich erlaube mir ferner noch auf ein anderes Capitel meines Werkes aufmerksam zu machen, nämlich auf dasjenige, welches von den Achsen und den Achsenproben handelt. Ich weise in demselben durch die Discussion der Proben und die Vergleichung ihrer Ergebnisse mit der allmählichen Veränderung des Elasticitäts-Coefficienten als Function der Verlängerungen, nach, daß bei den (in Frankreich) vorgeschriebenen Proben die von den Fasern, welche die größte Verlängerung erfuhren, erlittene Wirkung nicht die Grenze des Bruches erreicht. Andererseits ergaben meine directen Versuche, daß das Geradrichten der bei solchen Proben gebogenen Achsen, bei guter Ausführung der Arbeit, ihre Elasticität nicht merklich ändert.

Die allgemeinen Schlüsse dieses Capitels sind folgende:

1) die Proben, wie sie bei der Artillerie und den Eisenbahnen angenommen sind, können von gutem Stabeisen ohne Gefahr einer Veränderung ertragen werden;

2) diese Proben führen zum Ausschließen des mittelmäßigen oder schlechten Eisens;

3) um diese Proben unter sich übereinstimmend zu machen, braucht man nur die Biegungen so zu beschränken, daß die größte Verlängerung der Fasern dieselbe für alle Achsen ist.

CXIX.

Ueber die Festigkeit des Stahls bei verschiedenem Kohlenstoffgehalt; von T. E. Vickers in Sheffield.

Vorgetragen in der Institution of Mechanical Engineers. — Aus dem London Journal of arts, März 1861, S. 161; durch das polytechnische Centralblatt, 1862 S. 585.

Schmiedeeisen, Stahl und Gußeisen unterscheiden sich bekanntlich durch ihren Kohlenstoffgehalt von einander. Schmiedeeisen enthält $^1/_8$ bis

½ Procent Kohlenstoff, Stahl ⅜ bis 2 Proc. und Gußeisen 2½ bis 7 Proc. Ueber die Beziehungen zwischen der Festigkeit des Stahls und seinem Kohlenstoffgehalt herrschen so verschiedene Ansichten, daß der Verf. sich veranlaßt sah, Versuche hierüber anzustellen. Die Resultate derselben und die Schlußfolgerungen, zu welchen dieselben führen, enthalten die nachfolgenden Zeilen.

Der Kohlenstoffgehalt in den untersuchten Stahlproben betrug von ⅓ bis ¼ Proc., der weichste oder kohlenstoffärmste wurde mit Nr. 2, der härteste oder kohlenstoffreichste mit Nr. 20 bezeichnet, und die zwischen inne liegenden Nummern entsprechen den zwischeninne liegenden Kohlenstoffgehalten. Die Versuche selbst bezogen sich auf Zerreißungs- und auf Bruchfestigkeit. Die Zerreißungsfestigkeit wurde durch directen Zug ermittelt, und die Bruchfestigkeit durch die Schläge eines schweren Klotzes, welche man auf die Stahlstäbe wirken ließ.

Zerreißungsfestigkeit. Die Zerreißungsfestigkeit wurde vermittelst einer Hebelübersetzung von 20 : 1 (220 Zoll und 11 Zoll) gemessen, so daß jeder Ctr. auf der Waagschale an dem langen Hebelarme die Wirkung einer Tonne an dem kurzen Hebelarme, der auf den Versuchsstab wirkte, hervorbrachte. Die Versuchsstäbe waren 21½ Zoll lang und auf 14 Zoll ihrer Länge nach ein Zoll Durchmesser abgedreht. Um das Befestigen der Stäbe in der Versuchsmaschine und das Herausnehmen derselben nach dem Bruche zu erleichtern, hatte man ihnen an den Enden eine keilförmige Gestalt gegeben. Das untere Ende wurde durch einen Längenschlitz in eine conische Pfanne der Unterlagsplatte hereingeschoben, dann der Stab halb herumgedreht, und hierauf das obere Ende in der keilförmigen Klammer der Doppelplatte befestigt. Die folgende Tabelle, in welcher die Versuchsresultate zusammengestellt sind, gibt das Bruchgewicht in Tonnen auf den Quadratzoll, sowie die entsprechende Verlängerung an. Die Verlängerung wurde nach jeder Gewichtszulage gemessen, und die für dieselbe in der Tabelle angegebenen Maaße bezeichnen die letzte Verlängerung, welche vor dem Auflegen des letzten, den Bruch veranlassenden Centners auf die Waagschale beobachtet wurde.

Die Tabelle zeigt, daß bis zu 1¼ Proc. Kohlenstoffgehalt der Widerstand des Stahls gegen das Zerreißen um so größer wird, je größer der Gehalt an Kohlenstoff ist. Bei 1¼ Proc. beträgt dieser Widerstand 69 Tonnen per Quadratzoll. Bei größerem Gehalt an Kohlenstoff nimmt die Festigkeit ab und kann endlich bis zu 6 bis 6½ Tonnen sinken. Wenn der Versuchsstab nur an einer Stelle auf kurze Länge eingedreht ist, so erhält man ganz andere Resultate, als wenn der Stab über eine größere Länge abgedreht ist. So ergab ein Stahlstab, der nur an einem

Punkte bis auf $^3/_4$ Zoll Durchmesser eingedreht war, eine Widerstandsfähigkeit von $79^1/_2$ Tonnen per Quadratzoll bis zum Bruche, während ein Stab aus der gleichen Stahlsorte, der auf 14 Zoll Länge mit 1 Zoll Durchmesser abgedreht war, schon bei 60 Tonnen per Quadratzoll abriß.

Widerstand gegen das Zerreißen.

Bezeichnung der Stahlsorte.	Gehalt an Kohlenstoff.	Belastung per Quadratzoll beim Zerreißen.	Verlängerung.
	Proc.	Tonnen.	Zoll.
Nr. 2	0,33	30,4	1,37
„ 4	0,43	34,0	1,37
„ 5	0,48	37,5	1,25
„ 6	0,53	42,5	1,12
„ 7*	0,58	41,5	0,81
„ 8	0,63	45,0	1,00
„ 10	0,74	45,5	0,69
„ 12	0,84	55,0	1,12
„ 15	1,00	60,0	1,00
„ 20	1,25	69,0	0,62

Bruchfestigkeit. Um die Bruchfestigkeit zu untersuchen, stellte man Achsen aus den verschiedenen Stahlsorten her und unterwarf dieselben den Schlägen eines schweren Rammklotzes, bis sie zerbrachen. Die Achsen waren in der Mitte auf 3,94 Zoll und an den Enden auf 4,25 Zoll abgedreht, und ihre Auflagerungspunkte lagen um 3 Fuß von einander entfernt; wenn sie durch die Schläge des Klotzes bedeutend eingebogen waren, wurden sie herumgedreht. Der Rammklotz wog 1547 Pfd.; die Fallhöhe begann mit 1 Fuß und wurde bis zu 36 Fuß gesteigert, wenn nicht die Achse schon vorher gebrochen war.

Für jede Stahlsorte wurde die Zahl der Schläge, die jedesmalige Fallhöhe und die dadurch verursachte Einbiegung notirt. So hielt z. B. Nr. 4 mit 0,43 Proc. Kohlenstoffgehalt bis zum Bruche 5 Schläge mit 36 Fuß Fallhöhe aus, nachdem es schon vorher 12 Schläge mit geringeren Fallhöhen erhalten hatte. Die Summe aller durch diese Schläge hervorgebrachten Einbiegungen betrug 56 Zoll. Auch drei schmiedeeiserne Achsen wurden in derselben Weise untersucht.

Die Versuche lehrten, daß für den Widerstand gegen plötzliche und starke Stöße das Metall möglichst wenig Kohlenstoff enthalten muß, vorausgesetzt, daß es rein und nicht unganz ist. Die letzteren Forderungen

---

* Dieser Stab hatte ein Rißchen.

kann man an Schmiedeeisen und Puddelstahl nicht stellen; es bleibt daher nur der Gußstahl übrig, und zwar solcher, der nur so viel Kohlenstoff enthält, als nöthig ist, um ihn schmelzbar zu machen. Denn nur durch den Schmelzproceß kann der Stahl von den Unreinigkeiten befreit werden, die das Eisen, aus dem er gewonnen wird, noch enthält.

Nichts ist dem Stahl und Eisen verderblicher, als Ueberhitzung und zu häufig wiederholte Erhitzung; aus diesem Grunde ist auch anzunehmen, daß mit jeder Schweißung das Metall mehr oder weniger an Güte verliert. Gußstahl hat vor allen anderen im Gebrauche stehenden Materialien den großen Vorzug, daß er, Erschütterungen ausgesetzt, am wenigsten zum Krystallisiren geneigt ist. Er besteht schon an und für sich aus Krystallen und diese Krystalle verändern ihre Form nur dann, wenn sie einer Ueberhitzung ausgesetzt werden. Es wurden Gußstahl und schwedisches Schmiedeeisen gleich starken, wiederholten Schlägen, Stößen und Erschütterungen ausgesetzt, und dabei stellte sich heraus, daß lange Zeit hindurch der Gußstahl seinen natürlichen krystallinischen Zustand nicht veränderte, während das schwedische Eisen schon sehr bald brach und auf der Bruchfläche eine wesentlich veränderte Textur zeigte.

Für die meisten Zwecke des Maschinenbaues ist das beste Material dasjenige, welches sowohl gegen das Zerreißen, als gegen das Zerbrechen den wünschenswerthen Widerstand leistet; als ein solches ist, wie aus der Vergleichung der vorstehenden Tabelle mit der nachstehenden hervorgeht, Nr. 8 bis 10, also ein Stahl mit $^5/_8$ bis $^3/_4$ Proc. Kohlenstoffgehalt zu empfehlen. Derselbe bietet immer noch einen Widerstand von 40 bis 45 Tonnen auf den Quadratzoll gegen das Zerreißen und ist andererseits auch noch nicht so spröde, daß er der Gefahr des Zerbrechens zu sehr ausgesetzt wäre. Welche Sorten man in speciellen Fällen, wo der eine oder andere Widerstand der vorwiegende ist, anwenden muß, darüber geben die beiden Tabellen ebenfalls Aufschluß.

Widerstand gegen das Zerbrechen.

Bezeichnung der Stahlsorte.	Gehalt an Kohlenstoff.	Summe der Einbiegungen.
	Proc.	Zoll.
Nr. 2	0,33	58,81
„ 4	0,43	56,00
„ 5	0,48	53,56
„ 6	0,53	35,06
„ 7	0,58	38,81
„ 8	0,63	46,00
„ 10	0,74	40,31
„ 12	0,84	8,56
„ 15	1,00	4,31
„ 20	1,25	6,94

Als ein Beweis von der großen Festigkeit des Gußstahls dient schon der Umstand, daß rohe Gußstücke aus Stahl, die keinerlei Bearbeitung unter Hämmern, Walzen oder dergleichen unterlegen haben, schon an und für sich einen sehr hohen Grad von Festigkeit und Zähigkeit besitzen, und daß in dieser Beziehung kein anderes Material dem Gußstahl nur nahe kommt. Hieraus zieht man den Vortheil, daß man Gußstahlglocken um $^1/_3$ leichter macht, als Metallglocken von gleichem Durchmesser, und doch besitzen die leichteren Stahlglocken noch eine doppelt so große Festigkeit als die schwereren Metallglocken. Dabei haben sie auch noch den Vortheil, daß sie nicht so leicht brechen, wenn sie bei starker Kälte Erschütterungen ausgesetzt werden. So wird z. B. in Rußland und Canada noch bei — 30° C. mit stählernen Glocken geläutet, während man bei Metallglocken dieß nicht wagen dürfte, ohne Bruch befürchten zu müssen.

Die nämlichen Eigenschaften führten auch zu der Anfertigung gußstählerner Scheibenräder, mit ihren Spurkranzreifen aus einem Stücke, für Eisenbahnwagen und Locomotiven. Ein solches Rad wurde einem Versuche unterworfen. Das Rad wurde auf eine Achse aufgesteckt, die zu beiden Enden fest aufgelagert war, und gegen den Spurkranz desselben ließ man an einer 24 Fuß langen Eisenstange eine Kugel von 830 Pfd. Gewicht niederfallen. Nach 9 Schlägen mit 1 bis 14 Fuß Fallhöhe war die Achse so stark gebogen, daß die Kugel nicht mehr das Rad treffen konnte; darauf wurde das Rad mit der Achse herumgedreht, so daß die Schläge die entgegengesetzte Seite des Rades trafen, und das Schlagen so lange fortgesetzt, bis die Achse wieder gerade war; dann stützte man die Achse ab und gab noch zwei Schläge mit 15 bis 16 Fuß Fallhöhe, ohne daß das Rad irgend welche Beschädigung erlitt.

CXX.

Ueber die Ursache der blasigen Structur des Kupfers; von Dr. W. J. Russell und Dr. A. Matthießen.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1862, Bd. CXV S. 637.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Alle Sorten käuflichen Kupfers erscheinen, wenn man sie einer sorgfältigen Untersuchung unterwirft, mehr oder weniger blasig in ihrer Structur; in manchen Fällen sind die Blasenräume so klein, daß man

zu ihrer Entdeckung ein Vergrößerungsglas zu Hülfe nehmen muß, während sie bei anderen Proben zu einer weit größeren Deutlichkeit entwickelt sind. Kupfer und Silber sind unseres Wissens nach die einzigen Metalle, welche leicht geneigt sind, eine blasige Structur anzunehmen. Beim Silber ist es wohlbekannt, daß der Sauerstoff, welchen das geschmolzene Metall absorbirt und welchen es beim Erstarren wieder entläßt, diese Höhlungen erzeugt. Es erschien daher möglich, daß ebenso die blasige Beschaffenheit des Kupfers durch die Absorption von einem Gase veranlaßt werden möchte. Unsere Versuche haben indeß ergeben, daß dieß nicht der Fall ist, sondern sie haben uns, hinsichtlich der Ursache der porösen Structur des Kupfers, zu demselben Schluß geführt, zu dem auch Hr. Dick gekommen ist.[59] Weil unsere Untersuchungen aber in einigen Punkten wohl eine größere Ausdehnung erfahren haben und jeden Zweifel, wie wir glauben, über den Gegenstand beseitigen, so mag ein kurzer Bericht über dieselben nicht ohne Interesse seyn.

Die Menge des in den Höhlungen des Kupfers enthaltenen Gases war offenbar zu gering, als daß wir sie für die Analyse hätten sammeln können; wir waren daher genöthigt, auf synthetischem Wege unsere Nachforschungen anzustellen. Wahrscheinlich erschien es indeß nach den immer blanken inneren Wandungen der Blasenräume, daß sie keinen Sauerstoff enthielten. Um uns nun zuerst zu versichern, ob die blasige Structur von der Absorption irgend eines Gases durch das geschmolzene Metall herrühre, ließen wir eine jede der gewöhnlich vorkommenden Gasarten, sorgfältig gereinigt und getrocknet, fünf Minuten lang durch das geschmolzene Kupfer hindurchgehen. Zu allen unseren Versuchen bedienten wir uns des galvanoplastisch dargestellten Kupfers, als des reinsten Materials, und verwandten zu jeder Probe ungefähr 150 Grm. des Metalls. Die Gase, womit wir experimentirten, waren Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, atmosphärische Luft, Kohlensäure und Kohlenoxyd. Die Versuche mit jedem Gas wurden unter drei verschiedenen Bedingungen gemacht: — 1) das Gas wurde durchgeleitet, wenn das geschmolzene Kupfer weder unter einem Fluß oder einer Decke sich befand; 2) wenn es unter einem Salzflusse war, und 3) wenn es mit Holzkohle bedeckt war. Es ist wohl nicht nöthig, daß wir jeden Versuch besonders beschreiben; es wird genügen, wenn wir das erhaltene Schlußresultat mittheilen, daß nämlich eine blasige Structur des Kupfers nur dann wahrgenommen werden konnte, wenn entweder Sauerstoff oder atmosphärische Luft durch das unter Holz-

59 Polytechn. Journal Bd. CXLI S. 207.

kohle geschmolzene Metall geleitet worden war. Unter diesen Umständen wurde das Metall nicht nur sehr porös, sondern seine Oberfläche erschien auch, nachdem es fest geworden war, erhöht oder ausgewachsen, oft in einem sehr beträchtlichen Maaße. Dieselbe Erscheinung beobachteten wir auch, wenn etwas von dem Heizmaterial in das geschmolzene Metall fiel. In einigen Fällen wurden sogar kleine Theilchen der flüssigen Masse beim Erkalten aus dem Tiegel geschleudert. Ein solches Phänomen ist den Kupferschmelzern wohl bekannt und wird von ihnen „Kupferregen" oder Spritzkupfer genannt. Um einen soliden und dichten Guß zu erhalten, muß man eine große Sorgfalt auf die Ausführung des Schmelzens verwenden; denn wenn die Oberfläche des geschmolzenen Kupfers, gegen Ende des Versuches durch das Aufbrennen der Holzkohle oder irgend einen andern zufälligen Umstand, nur auf wenige Augenblicke der Luft ausgesetzt ist, genügt das vollkommen, um eine blasige Structur in dem Metalle herbeizuführen. Nachdem so hinreichend festgestellt war, daß atmosphärische Luft und Sauerstoff die einzigen Gase sind, welche das Kupfer blasig machen, und auch diese nur bei Gegenwart von Kohle, so schlossen wir natürlich, daß die blasige Structur nicht herrühren könne von irgend einer Absorption oder chemischen Verbindung des geschmolzenen Kupfers mit dem Gase, sondern daß sie wahrscheinlich zuzuschreiben sey der Bildung von Kohlenoxyd, welches durch die Reduction des Kupferoxyduls vermittelst der Holzkohle gebildet wurde. Wir glauben, daß die folgenden Versuche geeignet sind, diese Annahme zu rechtfertigen.

Kupfer wurde nur bei Zutritt von atmosphärischer Luft geschmolzen; unmittelbar, nachdem es aus dem Ofen genommen war, wurde gepulverte Holzkohle auf seine Oberfläche geschüttet; beträchtliches Auswachsen erfolgte und nach dem Zerbrechen erschien es ganz blasig.

Eine andere Probe Kupfer wurde wie vorher bei Gegenwart von Luft geschmolzen; nach dem Herausnehmen aus dem Ofen ließ man jedoch, anstatt Holzkohle darauf zu streuen, auf die Oberfläche des geschmolzenen Metalls einen Strom von Leuchtgas spielen. Der Erfolg war genau ähnlich dem, welcher mit der Holzkohle erzielt war, indem die Kohle des Leuchtgases das Oxydul reducirte.

Bei einem andern Versuch derselben Art änderten wir die Bedingungen dadurch, daß wir Holzkohle auf das geschmolzene Kupfer schütteten, noch ehe es aus dem Ofen genommen worden; das Volumen des ausgewachsenen Kupfers betrug beinahe die Hälfte der angewandten Menge. Um eine genauere Vorstellung davon zu geben, welche große Porosität das Metall annehmen kann, haben wir das specifische Gewicht von einigen Kupferproben, in denen wir eine blasige Structur fanden, bestimmt. Das spe-

cifische Gewicht des Kupfers von dem zuletzt erwähnten Versuche war nur 5,7, während das wahre des Kupfers 8,952 ist. Hr. Dick beschreibt in seiner vorhererwähnten Abhandlung einige sehr interessante Versuche; er goß unter Holzkohle geschmolzenes Kupfer in eine Form, wobei es durch eine Atmosphäre von Leuchtgas verhindert wurde, mit der Luft in Berührung zu kommen; er erhielt alsdann einen vollständig dichten Guß; wenn er indessen statt unter Leuchtgas, den Guß bei Zutritt von Luft ausführte, so erhielt er, obwohl er sogar zu beiden Versuchen Metall aus demselben Tiegel nahm, ein sehr blasiges Product. Unsere Experimente bestätigen vollkommen die Versuche des Hrn. Dick. Die specifischen Gewichte der so erhaltenen Producte zeigten aufs Deutlichste, wie sehr die Dichtigkeit des Kupfers gestört werden kann. Eine Probe galvanoplastischen Kupfers, einfach unter Holzkohle geschmolzen und erkalten gelassen, gab uns ein specifisches Gewicht von 8,952. Der Guß, in Leuchtgas ausgeführt, hatte ein specifisches Gewicht von 8,929, ein anderer, ebenso gemacht, von 8,919; dagegen hatte eine dritte Probe von demselben Metall und aus demselben Tiegel, aber bei Zutritt von Luft gegossen, ein specifisches Gewicht von 6,2. Um uns noch mehr von der Richtigkeit unserer Versuche zu überzeugen, schmolzen wir nun Kupfer bei freiem Zutritt der Luft und gossen einen Theil des Metalls in Formen, welche mit Luft, einen andern Theil in solche, welche mit Leuchtgas gefüllt waren. Zu letzterem Zwecke bedienten wir uns einer Form wie in Fig. 8; in die durch den Deckel A geschlossene Form B wurde durch die Röhre a Leuchtgas zugeleitet und vor dem Gusse bei b angezündet. Zwei Proben des bei Zutritt von Luft geformten Kupfers hatten resp. das specifische Gewicht von 8,618 und 8,665, während Proben von in Leuchtgas gegossenem Metall nur eine Dichtigkeit von 6,9 und 6,4 zeigten.

Die Ursache der blasigen Structur im Kupfer scheint demnach eine Folge zu seyn von der Reduction des Kupferoxyduls durch die Holzkohle, welche mechanisch unter die Metallmasse gerissen wird durch die fortwährenden Ströme, die von der sich abkühlenden Oberfläche ausgehen. Das so ausgebildete und durch die ganze Masse verbreitete Kohlenoxyd wird dann so lange ausgegeben, als die Oberfläche flüssig bleibt; sobald diese aber festgeworden ist, wird die Kruste in die Höhe gehoben, durchbrochen und ein Auswachsen veranlaßt. Das Kohlenoxyd, welches sich während des Erstarrens bildet und nicht im Stande ist zu entweichen, bleibt vertheilt in dem Metalle zurück und ertheilt ihm die blasige Structur. Bei Anwendung von Lampenruß (Kohle im fein vertheilten Zustande) anstatt Holzkohle scheint die Einwirkung noch heftiger zu seyn, und man

kann leicht, wenn man ihn auf das geschmolzene Kupfer schüttet, die Entwicklung des Gases beobachten. Daß die blasige Structur nicht herrührt von irgend einer besondern Verwandtschaft des geschmolzenen Kupfers zum Kohlenoxyd, kann daraus ersehen werden, daß, wenn man durch unter Holzkohle oder einem Salzflusse geschmolzenes Kupfer einen Strom Kohlenoxyd leitet, das Metall nach dem Erkalten aller porösen Structur entbehrt, wofür ein weiterer Beweis das zu 8,943 gefundene spec. Gewicht ist.

Daß Kohlenstoff einen Einfluß von der Art auszuüben vermag, wie ihm in den vorhergehenden Versuchen zugeschrieben wird, zeigt auch seine Wirkung auf geschmolzenes Silber; wenn Silber unter einer Schicht Holzkohle geschmolzen wird und man längere Zeit Sauerstoffgas hindurchleitet, so wird beim Erstarren kein Spratzen stattfinden. Auch wird diese Erscheinung nicht beobachtet, wenn Silber bei Zutritt von Luft geschmolzen und Holzkohle auf das geschmolzene Metall geschüttet wird, eine den Silberschmelzern wohlbekannte Thatsache; Sand oder irgend ein anderer fein vertheilter Körper übt keinen ähnlichen Einfluß auf das Silber aus.[60]

Demnächst versuchten wir die Einwirkung von Schwefel auf oxydulhaltiges Kupfer, und fanden, daß er gleichfalls nicht nur eine blasige Structur erzeugt, sondern auch ein Auswachsen des Kupfers veranlaßt. In der That, wenn Schwefel auf Kupfer geschüttet wird, welches bei Zutritt von Luft geschmolzen ist, so beobachtet man ähnliche Erscheinungen, wie sie der Kohlenstoff unter gleichen Umständen hervorbringt.

Zwei Proben von Kupfer, welches bei der Einwirkung des Schwefels blasig geworden war, hatten ein specifisches Gewicht von resp. 6,6 und 5,1. Es ist eine etwas auffallende Thatsache, daß das Phänomen des Kupferregens in größerem Maaße bei der Einwirkung des Schwefels als bei der der Kohle stattfindet. Der Schwefel verhält sich daher in derselben Weise gegen das Kupfer wie der Kohlenstoff; die blasige Structur, sowie

---

60 Während wir mit diesem Gegenstande beschäftigt waren, machten wir auch eine Reihe von Versuchen, um uns zu versichern, ob noch irgend ein anderes Gas außer Sauerstoff vom Silber absorbirt werde. Das geschmolzene Silber wurde genau auf dieselbe Weise wie das Kupfer behandelt und durch dasselbe Sauerstoff, Wasserstoff, atmosphärische Luft, Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenoxyd geleitet. Wir fanden, daß das Spratzen des Silbers nur von Sauerstoff oder atmosphärischer Luft veranlaßt wird, und weiter, daß dieser Umstand, wie oben erwähnt, durch die Gegenwart von Holzkohle gänzlich vermieden wird. In Gmelin's Chemie (Bd. III S. 592) wird gesagt, daß die Erscheinung des Spratzens auch stattfinde bei Silber, welches unter salpetersaurem Kali geschmolzen worden; wir glauben, daß diese Beobachtung nicht richtig ist; denn wir haben niemals, wenn Silber sorgfältig geschmolzen wurde, so daß es in keine Berührung mit atmosphärischer Luft kam, unter einer Schicht salpetersauren Kalis oder Chlorkaliums, ein Spratzen bemerken können. Dieß Resultat findet darin seine Erklärung, daß beide Salze unter dem Schmelzpunkte des Silbers zersetzt werden.

der Kupferregen, rührt in diesem Falle von der Entwickelung von schwefliger Säure her.

Endlich ließen wir noch Jod und Phosphor auf oxydulhaltiges Kupfer wirken; sie schienen indessen niemals eine blasige Structur zu veranlassen.

Die vorstehend beschriebenen Versuche wurden theils in Prof. Percy's, theils in Prof. Williamson's Laboratorium ausgeführt.

London, im Februar 1862.

CXXI.

Ueber die hüttenmännische Bestimmung des Kupfers in seinen Erzen; von Dr. Fr. Mohr.

Aus der Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 140.

Ungeachtet wir eine große Zahl von Kupferbestimmungsmethoden besitzen, so gehört dennoch die Feststellung des Gehaltes an diesem Metall zu den am wenigsten sichern analytischen Arbeiten, und nicht selten wird sie zum Gegenstande des Streites zwischen den Gruben- und Hüttenbesitzern. Es vereinigen sich aber auch viele Umstände, um diese Analyse zu einer schwierigen zu machen. Erstlich die sehr mühsame und unangenehme Aufschließung der geschwefelten Erze, welche die Mehrzahl der Fälle ausmachen; sodann die Unsicherheit der Enderscheinung bei den maaßanalytischen Methoden; und endlich die nothwendige vorherige Abscheidung einer Anzahl anderer Metalle, welche störend auf die Bestimmung des Kupfers einwirken.

Je nach der Natur und Zahl der begleitenden Metalle müssen die Vorbereitungsarbeiten verschieden seyn; und ebenso müssen je nach der Wahl der Bestimmungsmethode die Auflösungsarbeiten verschieden seyn, weil bei einigen Methoden z. B. die Gegenwart der Salpetersäure hinderlich ist, bei anderen aber nicht.

Versucht man bei einem und demselben Erze (Kupferkies) die verschiedenen Aufschließungs- und Bestimmungsmethoden, so schwankt man lange im Urtheil hin und her, ehe man sich für eine bestimmte Methode mit Entschiedenheit aussprechen kann. Zur Begründung eines solchen Entschlusses müssen alle Umstände in Erwägung gezogen werden, welche Sicherheit und Leichtigkeit der Bestimmung bedingen, und aus diesem Grunde die einzelnen Methoden einer eingehenden Erörterung unterworfen

werden. Es handelt sich darum, eine für den Hüttenmann möglichst leichte und zugleich sichere Bestimmung auszufinden. Es kann angenommen werden, daß in allen Fällen zugleich mit dem Kupfer Eisen vorhanden ist, auf dessen Abscheidung oder Unschädlichmachung Bedacht genommen werden muß.

1) Pelouze's Methode.

Die vielfach noch angewendete Bestimmung des Kupfers durch Fällung mit Schwefelnatrium aus der ammoniakalischen Lösung bis zum Verschwinden der blauen Farbe endigt mit einer sehr undeutlichen Erscheinung. Die zuletzt sehr schwache blaue Farbe der Lösung wird von der geringsten Menge noch schwebenden Schwefelkupfers ganz ausgelöscht. Die Resultate sind je nach der Höhe der Temperatur, die man nicht ganz in seiner Gewalt hat, verschieden; die bereits verschwundene blaue Farbe tritt häufig noch einmal ein, und eine schon entfärbte Flüssigkeit gibt mit Schwefelnatrium oft noch braune Fällung durch die Bildung eines farblosen Kupferoxydulsalzes. Zu dem setzt die Methode eine vollständige Abscheidung des Eisens und aller fremden Metalle voraus, da alle ohne Ausnahme durch Schwefelnatrium gefällt werden. Die gewöhnlich ausgeführte Scheidung des Eisenoxydes durch Ammoniak ist durchaus ungenügend, weil je nach der Menge des vorhandenen Eisenoxydes auch die Menge des zurückgehaltenen Kupferoxydes ungleich ist, und der Verlust an Kupfer bei einmaliger Fällung bis zu 3 und 4 Proc. steigen kann. Ein Theil dieser Vorwürfe trifft auch die kalte Fällung mit Schwefelnatrium und Betupfen eines Tropfens einer alkalischen Bleilösung. Die Enderscheinung ist nicht deutlich genug.

2) Die Ausscheidung des Kupfers als Oxydul aus einer alkalischen weinsauren Lösung durch Traubenzucker gibt erfahrungsmäßig keine ganz gleichbleibenden Resultate. Die Farbe des Kupferoxyduls ist ungleich, oft hellroth, oft dunkelbraun. Wiederholt man dieselbe Bestimmung mit vollkommen gleich großen Mengen Kupfer, aber ungleichen Mengen Aetzkali oder Traubenzucker, so bekommt man nicht vollkommen dieselben Zahlen des Chamäleons, wie es bei diesem scharfen Reagens doch eintreten müßte.

3) Die Bestimmung des Kupfers durch Jodkalium und unterschwefligsaures Natron verlangt eine ziemlich concentrirte Flüssigkeit, die man bei der unvermeidlichen Auswaschung nicht anders als durch Eindampfen erhalten kann. Ist die Flüssigkeit verdünnt, so zeigt sich ein Nachbläuen, welches jede Sicherheit in Beendigung der Analyse wegnimmt. Auch muß das Eisenoxyd vollkommen ausgeschieden seyn, da es selbst auf Jodkalium zersetzend wirkt.

Betrachten wir die unvermeidlich vorkommende Abscheidung des Eisens, so ist auch hierin ein Moment für die Auswahl der Methode gegeben.

Die auf den Hütten übliche Trennung der beiden Metalle durch Ammoniak ist schon als ungenügend bezeichnet worden. Sie ist in der That höchst fehlerhaft, wenn große Mengen Eisenoxyd abzuschneiden sind. Der Fehler ist eine Function des Eisenoxydes gegen den Kupfergehalt und deßhalb wechselnd mit demselben. Gewöhnlich kann man durch nochmaliges Auflösen des Eisenoxydes und eine zweite Fällung das Kupferoxyd ganz abscheiden; allein bei einem großen Eisengehalt, wie im Kupferkies, ist auch nach der zweiten Fällung noch Kupfer im Eisenoxyd enthalten, was man durch eine dritte Auflösung und Fällung findet, die noch ein blau gefärbtes Filtrat liefert. Natürlich erhält man bei einem solchen Verfahren so viele Waschflüssigkeiten, und hat so viele Mühe des Auswaschens, daß von diesem Verfahren ganz abzusehen ist.

Eine andere beliebte Scheidungsmethode des Eisenoxyds ist die durch Kochen aus einer nahe gesättigten essigsauren Auflösung. Hierbei ereignet es sich sehr leicht, daß kleine Mengen Eisenoxyd in Lösung bleiben, was man an der filtrirten Flüssigkeit leicht erkennt. Ist aber die Filtration ohne vollständige Scheidung des Eisens einmal begonnen, so ist es sehr umständlich, die Arbeit wieder in Ordnung zu bringen, da man erst das Filtrum auswaschen muß, ehe man weiter gehen kann. Die Abscheidung des Eisens durch kohlensauren Kalk oder Baryt in der Kälte dauert sehr lange Zeit, gibt große lockere Niederschläge, und damit auch große Waschflüssigkeiten.

Endlich ist die Trennung des Kupfers von Eisen durch Schwefelwasserstoff wohl möglich, aber aus sehr vielen Gründen zu unsern Zwecken nicht brauchbar. Das gefällte Schwefelkupfer muß mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen werden, und dann hat man erst einen Körper in den Händen, mit dem man von Neuem anfangen muß, um ihn zu bestimmen, und wobei das Anhaften an das Filtrum nicht der kleinste Uebelstand ist.

Aus allen diesen Gründen wäre eine Methode vorzuziehen, bei der die Abscheidung des Eisenoxydes überflüssig wäre, da sie an sich nicht leicht ist, und als eine fernere Operation Verluste veranlassen kann, und damit wären wir zugleich genöthigt, auf die maaßanalytische Bestimmung zu verzichten.

Nach vielfachem Hin- und Herprobiren hat sich die folgende Methode als sehr leicht ausführbar und zu sehr sicheren Resultaten führend, empfohlen. Es ist bei der Aufschließung sogleich auf ein Verfahren Rücksicht genommen, wodurch alle schädlichen Metalle beseitigt werden, ohne daß man nöthig hätte, auf ihre Gegenwart eine Untersuchung hinzurichten.

1. Oxydische Erze. Dazu gehören das Kupferoxyd, das Oxydul, der Malachit, das phosphorsaure Kupferoxyd.

Man wäge das feine Erzpulver in nicht kleinerer Menge als 5 Grm. ab, und bei armen Erzen zu 10 Grm., bringe dieß Pulver in eine kleine Porzellanschale von 100 Millim. ($3^3/_4$ bis 4 Zoll) Durchmesser, setze dazu etwas Schwefelsäure, Wasser und Salpetersäure, und bringe das Schälchen sogleich, mit einem großen Uhrglase oder Kolbenboden bedeckt, auf eine Flamme und lasse die Flüssigkeit kochen. Anfangs spritzt dieselbe, namentlich bei Malachit, zuletzt aber spült sich das aufgelegte Glas ganz rein. Sobald die Masse beinahe trocken geworden ist und nicht mehr spritzt, hebe man das Glas auf, und verstärke die Flamme. Erst bei einer hohen Temperatur entweicht Schwefelsäurehydrat und wasserleere Schwefelsäure aus dem schwefelsauren Eisenoxyd, und man verstärkt die Flamme so weit, bis das Rauchen aufhört. Man schiebt die Schale von der Flamme und läßt erkalten. Dieser Aufschließungsmethode liegen folgende Gründe unter.

Die Anwendung der Schwefelsäure hat den Zweck, das Kupfer in ein bei starker Hitze nicht zersetzbares Salz, schwefelsaures Kupferoxyd, dagegen das Eisen in ein fast ganz unlösliches Salz, schwefelsaures Eisenoxyd, zu verwandeln. Ferner bildet sie mit etwa vorhandenem Blei schwefelsaures Bleioxyd, welches nach starkem Erhitzen ganz unlöslich ist. Die zugleich zugesetzte Salpetersäure bezweckt, das Eisen, und bei Rothkupfererz auch das Kupfer in Oxyd zu verwandeln, wodurch das Eisen mit der Schwefelsäure ein unlösliches, das Kupfer ein lösliches Salz bildet, und außerdem Antimon und Zinn vollständig unlöslich zu machen.

Nachdem die Schale erkaltet ist, gibt man destillirtes Wasser zu, und bewirkt die Lösung unter Kochen. Die Flüssigkeit bringt man auf ein kleines Filtrum und läßt in eine kleine Platinschale ablaufen. Man süßt mit heißem Wasser vollständig aus. Das Filtrat enthält alles Kupfer und eine kleine Menge schwefelsaures Eisenoxyd. Die Platinschale mit ihrem Inhalt erwärmt man unter Zusatz von etwas Salzsäure auf einer kleinen Flamme und gibt kleine Stückchen von reinem Zink hinzu. Zunächst verwandelt sich das Eisenoxydsalz in Oxydulsalz, und zugleich schlägt sich rein rosenrothes Kupfer auf die Platinschale und an das Zink nieder. Durch die Wärme wird diese Zersetzung sehr begünstigt, und in kurzer Zeit ist alles Kupfer theils fest an die Schale, theils in festen schwammartigen Massen in der Schale niedergeschlagen. Diesen Punkt muß man durch eine sichere Probe feststellen. Man gießt eine kleine Menge Schwefelstoffwasser in eine Porzellanschale, setzt etwas Salzsäure zu, und nimmt dann mit einem Glasstabe einen Tropfen der über dem Kupfer stehenden Flüssigkeit in das Schwefelwasserstoffwasser hinüber. Wenn nicht mehr die geringste Färbung stattfindet, ist alles Kupfer ge-

fällt. Sobald sich eine schwache, selbst vorübergehende, braune Färbung zeigt, setzt man die Einwirkung des Zinkes fort. Es kommt nun auch darauf an, daß alles Zink vollständig gelöst oder wenigstens aus dem Kupfer entfernt sey. Wenn bei Zusatz von frischer Salzsäure keine Wasserstoffblasen mehr erscheinen, ist das Zink gelöst. Wenn das Zink bei vollständiger Fällung des Kupfers noch nicht ganz gelöst ist, kann man es auch mechanisch entfernen. Man hebt es mit einer Pincette aus dem Kupfer heraus, faßt es zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand, dreht es damit um, während man destillirtes Wasser darüber spritzt. Es werden so die kleinsten Stückchen Kupfer losgelöst und in die Schale zurückgebracht. Wenn bei der vollständigen Fällung des Kupfers die Säure beinahe gesättigt worden ist, so kann sich metallisches Zink auf das Kupfer niedergeschlagen haben. Um dieß zu entfernen, gießt man die erste Flüssigkeit von schwefelsaurem Zink und Eisenoxydul sorgfältig von dem Kupfer ab, gibt dann bereit gehaltenes heißes destillirtes Wasser und etwas Salzsäure hinzu. Es löst sich dann das Zink, und das Kupfer nimmt eine rein rosenrothe Farbe, wie galvanisch niedergeschlagenes Kupfer, an. Nun beginnt das Auswaschen mit bereits kochend gemachtem destillirten Wasser. Es ist wesentlich, daß das metallische Kupfer nicht die Luft berühre, so lange freie Säure in der Flüssigkeit ist. Man macht also die Operationen des Abwaschens der Säure rasch hinter einander ab. Die abgegossenen Flüssigkeiten sammelt man in einem Becherglase für den Fall, daß kleine Kupferstäubchen mit abgeflossen wären, die man dann nach nochmaligem Abgießen der Waschflüssigkeit in die Platinschale zurückbringt. Wenn alle Säure abgewaschen ist, was man durch blaues Lackmuspapier sehr scharf erkennt, so gießt man das letztemal möglichst vollständig ab und stellt die Platinschale auf ein bereits in's Kochen gebrachtes Wasserbad. Die richtige Austrocknung ist eine sehr wichtige Operation, die den letzten Theil der ganzen Analyse bis zur Wägung ausmacht. Man bringt die scheinbar trockene Schale auf die vorher im Gleichgewicht befindliche Waage und macht eine vorläufige Wägung; dann bringt man die Schale noch 3—4 Minuten auf das Wasserbad zurück, und darauf wieder auf die Waage. So lange sich noch eine Gewichtsabnahme zeigt, fährt man damit fort, bis zwei hintereinander geschehene Wägungen dieselbe Zahl zeigen. Man läßt nun unter der Chlorcalciumglocke erkalten und wägt schließlich aus. Das erhaltene Gewicht gibt das metallische Kupfer ganz rein und ohne eine Correction. Hat man 5 Grm. Erz genommen, so gibt dieß Gewicht, mit 20 multiplicirt, die Procente an Kupfer.

Von den etwa noch möglichen Beimengungen fremder Stoffe zum

Erz sind ganz unschädlich das Zink, das Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel, ebenso Kalk, Bittererde, weil sie durch metallisches Zink nicht gefällt werden; Blei, Antimon und Zinn werden durch die Aufschließungsarbeit beseitigt, ohne daß man von ihrer Gegenwart Kenntniß hat. Die rein rosenrothe Farbe des gefällten Kupfers zeigt, daß man den gesuchten Körper rein in Händen habe, und die fehlende Reaction auf Kupfer in den Waschwassern zeigt, daß man die ganze Menge habe. Daß in dem ausgezogenen Erzreste durch Säure keine neue Menge Kupfer herausgezogen werden könne, kann man leicht durch einen Versuch feststellen und die eigentliche Fällung und Bestimmung des Kupfers sollte nicht eher beginnen, bis man diese Gewißheit hat.

2. Geschwefelte Erze, gemischte Hüttenproducte, Rohstein 2c. Die Aufschließung und Bestimmung geschieht im Allgemeinen, wie bei den oxydischen Erzen, nur daß man wegen der schwierigen Aufschließbarkeit der geschwefelten Erze eine größere Sorgfalt und Umsicht anwenden muß. Zunächst muß die Pulverung auf das allerfeinste geschehen, so lange man noch glänzende Flitterchen in dem Erzpulver erkennen kann. Man kann hierin nicht zu viel thun. Die anzuwendende Menge ist wieder 5 Grm. und man bringt sie in derselben Porzellanschale mit Schwefelsäure, Wasser und einer größeren Menge Salpetersäure zusammen. Man läßt die Einwirkung unter gelinder Wärme vor sich gehen, ebenfalls in der bedeckten Schale, wobei ein reichliches Spritzen und Abfließen von dem Uhrglase stattfindet. Es scheidet sich eine große Menge Schwefel ab, der sich vereinigt und unangegriffenes Erzpulver einschließt. Durch stärkere Wärme bewirkt man das Eintrocknen der Flüssigkeit, hebt zuletzt das Uhrglas ab, und verstärkt die Hitze bis zum Verbrennen des Schwefels und zum Verflüchtigen der freien Säure. Nach dem ersten Erkalten gibt man eine neue Portion Salpetersäure und sehr wenig Schwefelsäure hinzu, und erkennt bald an den rothen Dämpfen, daß noch unaufgeschlossenes Erzpulver vorhanden ist. Man erhitzt wieder zur Trockne und zum Verbrennen des Schwefels, und läßt zum zweitenmale erkalten, dann setzt man nochmals Salpetersäure hinzu, zum Feuchtmachen der Masse und brennt zum drittenmale ab. Hiermit ist eine vollständige Aufschließung bei gehörig feiner Pulverung des Erzes jedesmal gegeben. Diese drei Operationen sind bei reichhaltigen Kupferkiesen ganz unvermeidlich. Sie dauern kürzere Zeit, als wenn man in einer Operation sämmtlichen Schwefel durch Salpetersäure oxydiren will, wegen der sehr kleinen Menge der anzuwendenden Säure. Man kann diese Mengen nicht nach Gewicht angeben, wegen der sehr ungleichen Reichhaltigkeit der Erze. Es ist selbstverständlich, daß man bei reichen Erzen mit wenig

Gangart mehr Säure als bei armen anwende. In der bei unzerſetztem Erzpulver ſich wiederholenden Entwickelung rother Dämpfe hat man ein Zeichen, daß die Aufſchließung noch nicht beendigt ſey. Das Eindampfen zur Trockenheit und Erhitzen in offener Schale hat hier noch den Zweck, den ausgeſchiedenen Schwefel abzubrennen, wodurch die eingeſchloſſenen Erzreſte gewöhnlich in's Glühen kommen und ſich oxydiren. Zugleich wird aber auch dadurch die Salpeterſäure zerſtört oder verflüchtigt, welche die Fällung des Kupfers durch Zink lange verhindern würde, bis ſie ſelbſt durch das Zink zerſtört wäre.

Die übrigen Operationen der Auslaugung, Fällung und Wägung des Kupfers ſind genau, wie bei den oxydiſchen Erzen beſchrieben wurde.

Für den Vorzug der empfohlenen Methode gegen alle übrigen ſprechen hauptſächlich folgende zwei Gründe:

1) Daß man alle Kupfererze ohne eine vorläufige Unterſuchung ihrer Zuſammenſetzung nach derſelben Methode aufſchließen kann.
2) Daß alle vom Kupfer ſchwierig trennbaren Metalle, welche vorkommen können, entweder durch den Gang der Vorbereitung entfernt werden (Blei, Zinn, Antimon), oder daß ſie auf das Reſultat keinen Einfluß haben (Zink, Eiſen, Kobalt, Nickel).

CXXII.

Verfahren zum Röſten des mit Schwefelkies gemengten Kupferkieſes behufs der Schwefelſäure-Fabrication; von Peter Spence in Newton Heath bei Mancheſter.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1862, S. 366.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Meine Erfindung (patentirt in England am 3. Juli 1861) beſteht im Weſentlichen darin, daß ich die mit Schwefelkies gemengten Kupferkieſe von Cornwales der Röſthitze ausſetze, während ſie von einem Ende des Ofens zum andern geſchoben werden, wobei ein Luftſtrom in der entgegengeſetzten Richtung über ſie hinzieht; der hiezu dienende Ofen hat eine beträchtliche Länge und iſt mit mehreren Thüren verſehen, um die Werkzeuge einführen zu können, womit das Erz von einer Stelle zur andern geſchoben wird. Es iſt einleuchtend, daß bei dieſer Anordnung das Erz der Hitze

in einer dünnen Schicht ausgeſetzt, daß es durch ſchnelleres oder langſameres Fortſchieben in geringerem oder höherem Grade geröſtet werden kann, und daß die Hitze welche ihm mitgetheilt wird, gegen das Ende der Operation größer iſt als beim Beginn derſelben.

Fig. 34 iſt eine Seitenanſicht, Fig. 35 ein Längendurchſchnitt und Fig. 36 ein Querdurchſchnitt des Ofens. In Figur 34 und 35 ſind nur die zwei Enden desſelben abgebildet. Der Ofen, welchen ich anwende, hat eine Länge von 50 Fuß und iſt mit 12 Thüren zum Fortſchieben des Erzes von einer Stelle zur andern verſehen.

a ſind die Roſtſtäbe des Ofens; b iſt die Feuerkammer, welche durch Canäle gebildet wird, die ſich (wie in Fig. 36 erſichtlich) unter einer Scheidewand c von feuerfeſten Steinen befinden, welche den Boden einer andern Kammer d bildet, die an einer oder an beiden Seiten mit einer Anzahl Thüren e^1, e^2, e^3 ꝛc. verſehen iſt. Bei f iſt eine Oeffnung durch das Mauerwerk angebracht, welche die Verbindung der äußeren Luft mit der Kammer d herſtellt. Die zur Schwefelſäure-Fabrication beſtimmten Erze werden durch die Thür e^1 in die Kammer d in ſolcher Menge eingeführt, daß ſie auf der Sohle c eine 2—3 Zoll dicke Schicht bilden, welche ſich auf die halbe Entfernung der Thür e^2 erſtreckt. Nachdem dieſe Poſt die erforderliche Zeit lang der von der Feuerkammer b abgegebenen Hitze ausgeſetzt worden iſt, ſchiebt man ſie mittelſt eines geeigneten Werkzeugs vorwärts, bis ſie ſich der Thür e^2 gegenüber befindet, und führt eine andere Poſt durch die Thür e^1 ein; dann wird die erſte Beſchickung von e^2 nach e^3 geſchoben, und die zweite von e^1 nach e^2, und ſo fort, bis die zuerſt eingebrachte Poſt am andern Ende des Ofens bei e^{12} angelangt iſt, worauf man ſie durch die Oeffnung f in einen darunter geſtellten Behälter auszieht. Indem das Material dieſen Weg zurücklegte, wurde es allmählich erhitzt, während ein bei f eintretender Luftſtrom über dasſelbe zog; der aus dem Erz als ſchweflige Säure abgeſchiedene Schwefel wird durch den Canal g in die gewöhnlichen Bleikammern geführt. Am Ende der Feuerkammer d befindet ſich ein Fuchs i. Bis zu welchem Grade das Röſten getrieben werden muß, um die beſten Reſultate zu erzielen, läßt ſich nur durch die Erfahrung beſtimmen; bei meinem mit 12 Thüren verſehenen Ofen von 50 Fuß Länge laſſe ich die erſte Beſchickung eine Stunde lang auf ihrem Platze liegen, ſchiebe ſie dann vorwärts, bringe eine friſche Beſchickung auf den Platz der erſten, und ſo fort, indem ich zwiſchen jeder Beſchickung eine Stunde verſtreichen laſſe.

Mein Röſtverfahren geſtattet die mit Schwefelkies gemengten Kupferkieſe jeder Art, große und kleine, mit Vortheil zur Schwefelſäure-Fabri-

cation anzuwenden; wenn ich das Erz in großen Stücken erhalte, zertheile ich es gewöhnlich in Stücke von beiläufig der Größe der sogenannten Steinschüttung.

Bei meinem Röstverfahren wirkt die Hitze auf eine ausgebreitete Erzmasse, ohne daß ihre Wirksamkeit nach und nach erschöpft wird, welche sich im Gegentheil steigert; die Wärme nämlich, welche nahezu den letzten Schwefelantheil aus dem am Austrittsende des Ofens liegenden Erze ausgetrieben hat, erhitzt bei ihrem Vorschreiten die aufeinanderfolgenden Beschickungen und verstärkt sich dabei durch die Verbrennung des Schwefels bis sie mit der kalten Beschickung in Berührung kommt, welche rasch zum Glühen gebracht wird, theils durch die Sohle, unter der das Feuer hinzieht, welches nach dem Austritt aus dem Ofen in einen Kamin gelangt, und theils durch die sämmtlichen heißen Gase, welche auf ihrem Wege aus dem Ofen zur Schwefelsäurekammer über sie streichen. Vor dem Eintritt in die Schwefelsäurekammer wird das durch den Röstproceß erzeugte schwefligsaure Gas bekanntlich noch mit Salpetergas gemischt.

Bei der Anwendung meiner Röstmethode habe ich die Erfahrung gemacht, daß ein viel geringerer Aufwand von Salpeter, als jetzt gebräuchlich ist, zur Schwefelsäure-Fabrication hinreicht, weil in der Kammer d des Ofens eine gewisse Menge Schwefelsäure gebildet wird und in Dampfform daraus abzieht. [61]

Die gerösteten Kupferkiese verwende ich zur Kupfergewinnung nach dem mir früher patentirten Verfahren. [62]

---

[61] Zu dieser Ersparniß an Salpeter bei der Schwefelsäure-Fabrication dürfte auch der Umstand beitragen, daß das durch Spence's Röstmethode gewonnene schwefligsaure Gas mit einem geringeren Ueberschuß von atmosphärischer Luft gemischt ist, als beim gewöhnlichen Röstverfahren. — Während bisher in den gerösteten Kiesen 8—10 Proc. des Schwefelgehalts zurückblieben, gelang es Hrn. Spence durch das beschriebene Verfahren diesen Rückstand auf 2 Proc. herabzubringen, nach dem Bericht von Schunck und Roscoe „über die Fabrication chemischer Producte in Süd-Lancashire" (polytechn. Journal Bd. CLXII S. 277). A. d. Red.

[62] Polytechn. Journal Bd. CLXII. S. 395.

CXXIII.

Die Fitzmaurice-Gasretorte.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1862, S. 180.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese Retorte (Copcutt's Patent), welche sowohl für Oelgas wie für Kohlengas anwendbar ist, liefert größere Mengen Gas, welches mit hellerem Lichte brennt, da es bei geringerer Temperatur entwickelt worden ist.

Der Horizontalkörper A der Retorte, Fig. 37, ist in zwei Kammern B und C getheilt, zwischen denen ein Durchgang für das Feuer vorhanden ist, so daß dieses die Mitte der Retorte erreichen und überall gleichmäßig einwirken kann. Dadurch wird das Gas entwickelt, bevor noch der Schwefel der Kohks wesentlich afficirt wird; außerdem wirkt die Hitze zweckmäßig auf die den oberen Theil durchströmenden Gase, so daß von diesen nicht so viel beim Austritt wieder condensirt wird. So erklären sich die großen Vortheile, welche diese Retorte darbietet.

Seit Einführung derselben findet die Gasbeleuchtung auch in einzelnen großen Wohnungen und auf Schiffen mehr und mehr Verbreitung.

CXXIV.

Zur Nachweisung des Natrons bei qualitativen Untersuchungen; von Dr. August Vogel.

Läßt man in einer Schale über Kochsalz Weingeist abbrennen, so entsteht bekanntlich eine gelb gefärbte Flamme, durch welche, an einem dunkeln Orte betrachtet, alle rothen Farben gelblich oder weiß erscheinen. Eine Auflösung von doppelt-chromsaurem Kali, mit dieser Beleuchtung betrachtet, ist vollkommen wasserhell, so wie auch Mennige, Zinnober, Queckſilberjodid, Eisenoxyd und andere roth gefärbte Substanzen gänzlich farblos wie Gypspulver erscheinen. Das Verschwinden der rothen Farbe kann daher natürlich auch benützt werden zur Nachweisung von geringen Spuren eines Natronsalzes. Die Vorrichtung, welche ich hiezu anwende, ist eine sehr einfache. Man vermischt feingepulverten Zinnober mit Gummischleim und trägt dieses Gemenge mit einem Haarpinsel auf eine Glas-

platte auf. Die Glasplatte bedeckt man, so lange der Gummischleim noch feucht ist, mit einer anderen von gleicher Größe, und befestigt beide durch leichtes Andrücken auf einander, so daß man also eine dünne Schichte Zinnober zwischen zwei Glasplatten eingeschlossen erhält. Statt des Zinnobers können begreiflicher Weise auch andere rothgefärbte Substanzen, wie Mennige, Queckſilberjodid u. a. angewendet werden.

Bringt man nun einen mit Natron befeuchteten Platindraht in den Gasbrenner und betrachtet die zwischen den beiden Glasplatten befindlichen Zinnoberschichte, in die Nähe dieser Flamme gehalten, so ist die rothe Farbe des Zinnobers verschwunden und die Schichte erscheint gelblichweiß oder auch ganz weiß. Die Reaction ist so empfindlich, daß es genügt, den Platindraht zwischen den schweißfeuchten Händen zu reiben, wodurch er schon mit einer hinreichenden Menge Kochsalz versehen wird, um beim Erhitzen in der Gasflamme eine theilweise vorübergehende Entfärbung der rothen Schichte zu bewirken.

Offenbar ist diese Art der Nachweisung des Natrons bequemer und auch billiger als das bei praktischen Uebungen gewöhnliche Uebergießen der auf Natron zu prüfenden Substanz in einer Schale mit Weingeist, um die gelbe Natronflamme beim Brennen des Weingeistes an einem dunkeln Orte zu beobachten. [63]

Hieran anschließend will ich noch erwähnen, daß das Münchener Leuchtgas gewöhnlich Spuren von Natrium mit sich führt, welches mit dem Apparat zur Spectralanalyse leicht nachweisbar ist. Bei meinen Versuchen mit einem Steinheil'schen Instrumente war nämlich die Natronlinie immer bemerkbar, wenn auch ein vollkommen gereinigter Platindraht in die Gasflamme gehalten wurde. Die Natronlinie verschwand aber sogleich aus dem Spectrum, wenn durch Waschen gereinigtes Leuchtgas in den Brenner geleitet worden war, und trat, sobald die Waschvorrichtung entfernt worden, unmittelbar wieder ein. Es ergibt sich hieraus, daß das Auftreten der Natronlinie im Spectrum durch das Leuchtgas bedingt seyn dürfte, dessen Gehalt an Natron wahrscheinlich durch die Art der fabricationsmäßigen Reinigung veranlaßt ist.

---

63 Einer meiner Praktikanten, Hr. Dr. E. Muth aus Carlsruhe, hatte die Güte mich darauf aufmerksam zu machen, daß im Bunsen'schen Laboratorium Jodqueckſilberpapier zur Entdeckung des Natrons schon seit einiger Zeit im Gebrauche ist.

CXXV.

Schwarzbeersaft als Surrogat für Kirschsaft; von H. Creuzburg.

Die Schwarzbeere, Heidelbeere, vaccinium myrtillus, wächst in vielen Waldgegenden in so großer Menge, daß die Beeren derselben von armen Leuten in Masse gesammelt und zu Spottpreisen verkauft werden; aber dennoch verfault ein großer Theil dieser Beeren ungenützt im Walde. Dieselben würden aber emsiger gesammelt werden, wenn sich die Speculation ihrer mehr bemächtigte, um in größeren Massen, z. B. zur Saftbereitung, verbraucht zu werden.

Der Heidelbeersaft wird an sich wohl wenig Glück im Handel haben, er würde aber vielleicht zu einem schwunghaften Handelsartikel gebracht werden können, wenn man ihn den Eigenschaften des Kirschsaftes mehr anzunähern verstände, damit man denselben für gewisse Zwecke anstatt des Kirschsaftes verwenden könnte, zumal in Jahren, in denen es an Kirschen fehlt, was an manchen Orten in diesem Jahr wirklich der Fall ist.

Der Heidelbeersaft hat eine intensiv rothe Farbe, welche derjenigen des Kirschsaftes zum Verwechseln ähnlich ist; allein jener enthält neben dem rothen Farbstoff auch einen blauen, was bei diesem nicht der Fall ist, und dieß ist die Ursache, warum Kirschsaft auf Leinentuch oder Holz einen rothen, der Heidelbeersaft aber einen mehr blauen Fleck zurückläßt, was sogar als Unterscheidungszeichen für beide dient.

Dem Heidelbeersaft muß der blaue Farbstoff entzogen, der fehlende Zuckerstoff ihm aber gegeben werden, wenn man ihn auf einen höheren Werth bringen und dem Kirschsaft als einigermaßen brauchbares Surrogat in gewissen Fällen substituiren will.

Bekannt ist meines Wissens noch kein Verfahren, jenem Saft den blauen Farbstoff zu entziehen, und ihn überhaupt mancherlei nützlichen Verwendungen zugänglich zu machen. Daher wird die Mittheilung meines Verfahrens manchem Waldbewohner, dem die Heidelbeere billig zu Gebote steht, willkommen seyn.

Mein Verfahren gründet sich auf die Erfahrung, daß die weiße Thonerde oder Porzellanthon, sowie auch der Eiweißstoff, die Eigenschaft besitzen, den blauen Farbstoff der Heidelbeeren, nicht aber den rothen, an sich zu ziehen, zu absorbiren und sich damit blau zu färben.

Das Praktische bei Bereitung eines schön rothen, dem Kirschensaft ähnlichen Heidelbeersaftes besteht speciell in Folgendem:

Die Schwarzbeeren oder Heidelbeeren werden zunächst in einem reinen Holz- oder Steingefäße zerquetscht, die zerquetschte Masse acht Tage lang in offenen Gefäßen hingestellt, um bei gewöhnlicher Temperatur etwas zu gähren, und dann erst der Saft davon abgepreßt.

Man hat nöthig auf

60 Maaß [64] Heidelbeersaft:
15 Pfund Zucker,
2 Pfund Porzellanthon,
2 Pfund rohen Weinstein und
das Weiße von 4 Eiern.

Zunächst wird der Saft in einen Kessel gethan, das zu Schaum geschlagene Eiweiß darunter gerührt, und nun der Saft zum Sieden erhitzt. Währenddem wirft man auch den Zucker, den Weinstein und den zuvor gesiebten Porzellanthon hinein, läßt das Ganze unter Umrühren etwa 10 Minuten lang sieden, und wenn man den Schaum abgenommen hat, im Kessel erkalten, oder besser, man füllt den Saft noch heiß in ein reines Faß, worin man ihn erkalten und liegen läßt, bis er sich abgeklärt hat.

Wenn man den abgeklärten Saft auf ein anderes reines Faß von dem Bodensatz abgezogen hat, muß derselbe nunmehr mit einem fuselfreien Spiritus vini versetzt werden, um als Handelswaare verkäuflich zu seyn. Dieser Spirituszusatz ist aber relativ, richtet sich nach gewissen Umständen, und wird auch, sowie der des Zuckers, von den Käufern oft selbst bestimmt. 15 Maaß Spiritus auf 60 Maaß des fertigen Saftes sind meistens hinreichend. Soll der Saft weit versendet werden, so ist es gut, den Spiritus- wie auch den Zuckergehalt zur Vorsicht zu vergrößern, damit derselbe beim Transport nicht in Gährung komme. Gleiche Vorsicht ist nöthig, wenn der Saft lange auf dem Lager sich halten soll.

Als Liqueur- und Weinfarbe ist dieser Saft ausgezeichnet schön, und so intensiv, daß man nur eines Eßlöffels voll bedarf, um eine Maaß Liqueur schön roth zu färben. Cochenille gibt keine schönere Farbe. Uebrigens nimmt man zu Liqueuren gewöhnlich die getrockneten Heidelbeeren, die man sich alljährlich selbst trocknet, um sie nicht in der Apotheke oder beim Droguisten kaufen zu müssen, wo man zuweilen alte verlegene Waare bekommt.

Soll aus dem Heidelbeersaft selbst ein Liqueur, ein Kirschratafia gemacht werden, so nimmt man z. B. auf eine Maaß Saft 3 Tropfen

---

64 1 Maaß = 2 Pfd. Wasser.

Zimmtöl, 2 Tropfen Nelkenöl, 2 Tropfen ätherisches Bittermandelöl und etwa noch 4 Tropfen Ananasäther, macht denselben durch Zusatz von Zuckersyrup etwas süßer, und vermischt ihn endlich mit so viel Spiritus, daß er seine gehörige Stärke erhält.

In den bei dieser Saftbereitung verbleibenden Rückständen hat man aber noch Material genug, um daraus noch mehr als einen Eimer Liqueur von ganz dunkler Farbe herzustellen.

Die Kuchen, welche beim Pressen von circa 100 Maaß Beeren zurückbleiben, gibt man in das Faß, das den Bodensatz enthält, von welchem man den klaren Saft abzog, fügt noch den beim Saftkochen erhaltenen Schaum hinzu, übergießt das Ganze mit wenigstens 60 Maaß Wasser, rührt tüchtig durcheinander, läßt einige Tage stehen, zieht dann so viel als möglich der Flüssigkeit davon ab, preßt das Uebrige wieder aus, und erhält so noch eine große Quantität ganz dunkelrothen Saftes, welchen man, wenn er sich abgeklärt hat, durch Versetzung mit Zucker und Sprit, nebst den bereits oben angedeuteten Gewürzölen, als einen angenehmen Liqueur verwerthen kann.

CXXVI.

Mirland's Fabrication von getrocknetem Aepfel- und Birnen-Muß; Bericht von Chevallier.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1862, S. 78.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Aepfel (oder Birnen) werden zuerst in einer gewöhnlichen Waschtrommel gewaschen, dann ausgesucht, um die verdorbenen auszuscheiden, die den Geschmack des Productes benachtheiligen würden, und welche man (im Betrage von etwa 6 Proc. der ganzen Masse) zu Obstwein oder Essig benutzt.

Die Aepfel werden nun gekocht, und zwar entweder im Wasserbad oder in einem Dampfbad (die hiezu angewandten und sonstigen Apparate sind unten näher beschrieben). Die erstere Operation dauert 4 — $4^1/_4$ Stunden, die letztere, bei Benutzung von Dampf von 2 — 3 Atm. Spannung, 40 — 45 Minuten; indessen wird diese nur dann angewandt, wenn das Kochen im Wasserbad dem Fabrikbedarf nicht genügt, da das Product weniger gut ausfällt.

Beim Kochen im Dampfbad erhält man meist 2 Proc. Saft, den man später beim Einkochen wieder zusetzt.

Die gekochten Aepfel werden zerquetscht, wodurch die nachfolgende Arbeit der Mußmaschine sehr erleichtert wird. In dieser letzteren wird die Masse von den Kernen und anderen fremden Substanzen befreit, worauf der Rückstand mit warmem Wasser erschöpft und aus dieser Lösung mit Zusatz von Zucker durch Eindampfen eine gewisse Menge Apfelgelée erhalten wird. Die Kerne werden gegenwärtig zur Geflügelmästung benutzt, später beabsichtigt man sie zur Liqueurfabrication zu verwenden.

Das gereinigte Muß geht nun durch eine Reihe mit Dampf geheizter Apparate; in den einen wird es vom Wasser befreit und in den anderen so weit eingedickt, daß man es schließlich auf Blechplatten ausbreiten und trocknen kann; in den letzteren Apparaten hat der Dampf 3 Atmosphären Spannung und das Muß bleibt nur etwa 15 Minuten darin. Man bewirkt so ein rasches Trocknen, welches die Masse in dicken Schichten auf das Blech zu bringen und somit viel Handarbeit zu sparen gestattet.

Das Ausbreiten auf Platten von 1 Meter Länge und 30 Centim. Breite geschieht auf einem Tisch mit passenden mechanischen Vorrichtungen.

Der Trockenraum wird mittelst eines Luftstromes auf 65 — 80° C. erhitzt, die Platten werden auf Gestellen eingesetzt und die feuchte Luft wird durch einen Zug abgeleitet.

Sobald der Arbeiter bemerkt, daß das Muß fest wird, nimmt er die Platte heraus, löst die Obsttafel mit einem hölzernen Messer los, und bringt sie auf hölzernen Horden wieder in den Trockenraum. Im Mittel dauert das Austrocknen 20 Stunden.

Die Obsttafeln werden auf einander gelegt und mittelst eines besonderen Messers in Parallelogramme von 3 Centim. Länge und 2 Centim. Breite zerschnitten. Ein Arbeiter kann mittelst dieses Werkzeuges in einer Stunde etwa 100 Kilogr. zerschneiden. Das getrocknete und in Holzschachteln aufbewahrte Muß hält sich so mehrere Jahre. Es kann als solches consumirt oder auch erst in Compot verwandelt werden, wozu man es mit seinem vierfachen Gewicht Wasser etwa 25 Minuten lang kochen läßt, worauf noch Zucker u. s. w. zugesetzt werden kann. Man erhält so eine weit schmackhaftere Speise als durch Kochen der in gewöhnlicher Weise getrockneten Aepfelschnitzel.

Nach Mirland's Angabe liefern 100 Pfd. Aepfel 18 — 20 Pfd. trockenes Muß; [65] die Rückstände betragen 7 — 8 Proc.

---

65 Eine besondere Untersuchung hat das Vorurtheil, dasselbe enthalte eine Beimischung von Stärkmehl, widerlegt.

Auf diese Weise gelingt es, Aepfel oder Birnen, welche oft in großer Menge geerntet und kaum verwerthet werden, in eine schmackhafte und haltbare Speise zu verwandeln, und somit obstreichen Gegenden einen neuen Absatz auch in entferntere Länder zu eröffnen.

Beschreibung der bei dieser Fabrication in Anwendung kommenden Apparate und Geräthe.

Fig. 9 und 10, Durchschnitt und Grundriß des Apparates zum Kochen im Wasserbad.

A schmiedeeiserner Wasserkessel mit dem Speisereservoir B.

C hölzerner Deckel mit Löchern zur Aufnahme der Kochtöpfe D; diese sind cylindrisch und bestehen aus innen verzinntem Kupfer; sie sind mit gut schließenden Deckeln und mit Henkeln versehen.

E Abzugsrohr für den Wasserdampf; F Mauerwerk des Ofens, G Feuercanäle; H Kamin, I Herd.

Fig. 11, Durchschnitt des Dampfkochapparates.

J innerer Behälter für die Aepfel aus verzinntem Kupfer von 5 Millimeter Dicke; derselbe ist etwas nach unten verjüngt.

K Mantel aus Schwarzblech mit dem Deckel L und dem verschließbaren Mannloch O.

M cylindrischer Hals, durch ein Ventil mit dem Hebel N geschlossen.

P Eintrittsrohr, P′ Austrittsrohr für den Dampf; Q Lufthahn; R, R′ Sicherheitsventile; endlich ist am Kessel ein nicht gezeichnetes Manometer angebracht.

Fig. 12 und 13, Quetschapparat mit den cannelirten Walzen S, S′; von diesen wird S mittelst der Riemenscheibe in Bewegung gesetzt, während die Entfernung der Walzen durch die Stellschrauben T, T′ verändert werden kann.

Fig. 14, Mußmaschine. X cylindrisches Sieb zur Aufnahme des Breies; es besteht aus durchlöchertem und verzinntem Kupferblech. In der Mitte befindet sich die aus verzinntem Eisenblech bestehende Welle Y mit Armen und mit hölzernen Schneiden von denen die eine Z umgekehrt steht, um den von den übrigen an und durch das Sieb gedrückten Brei abzuschaben und so das Sieb wieder frei zu machen.

Fig. 15 und 16, Kessel zum Einkochen des Mußes. a Cylinder von verzinntem Kupferblech; die obere Hälfte desselben dient als Deckel. b Doppelboden zur Aufnahme des Dampfes. c, d Röhren zum Ein- und Austritt des Dampfes; e Lufthahn; g Eintrittsrohr für die Luft; f Verdampfungsrohr. h hölzerne von außen bewegliche Welle mit acht

hölzernen Armen und Rechen von der Gestalt wie Fig. 17 oder bei zu dünnem Brei wie Fig. 18.

Fig. 19 und 20, zweiter Eindickungsapparat.

i cylindrische Pfanne mit flachem Boden, von verzinntem Kupfer, zur Aufnahme des Mußes.

j Doppelboden für die Dampferhitzung, mit den Röhren k und k'.

l drehbare hölzerne Welle mit den sternförmigen hölzernen Rechen, welche in der Welle verstellbar befestigt sind; die Welle läuft in einem Stahllager, welches in den hölzernen Würfel m eingelassen ist.

n Streichmesser zum Ausstreichen des fertig eingekochten Mußes durch eine seitliche Oeffnung.

Fig. 21, 22 und 23, Seiten- und untere Ansichten des Tisches zum Ausstreichen und Formen des Mußes.

Der Tisch besteht aus einem hölzernen Rahmen p mit vorstehenden Rändern, welcher mittelst des Trittes q gehoben und gesenkt werden kann; dieser Rahmen dient zum Formen.

r,r eiserne Schienen, welche unter dem Rahmen befestigt und parallel nach außen verlängert sind, wo sie mit einer rechtwinkeligen Biegung sich endigen; sie dienen zur Aufnahme der Blechplatten. Die Arbeit mit diesem Apparat geschieht wie folgt: Ein Mann hebt den Rahmen p mittelst des Trittes q; ein anderer legt eine Blechplatte auf die Schienen r,r genau unter den Rahmen p, worauf dieser losgelassen wird und nun mit der Blechplatte als Boden eine Form bildet. In diese bringt man das Muß und streicht es mit einem Streichbrete glatt, worauf man den Rahmen hebt und die Platte mit dem darauf befindlichen Muß mittelst eines einfachen Mechanismus bis an das Ende der Schienen r,r vorschiebt, von wo sie abgenommen und in den Trockenraum gebracht wird u. s. w. Der eben erwähnte Mechanismus besteht aus zwei Stäben s,s (Fig. 23), welche mit den Schienen r,r parallel laufen und unter dem Rahmen p durch eine (punktirt gezeichnete) Eisenschiene verbunden sind. Diese Stäbe gehen durch die Querhölzer des Tischgestelles und endigen in Ringen, durch welche die Enden der biegsamen Metalldrähte s,s', die als Federn wirken, hindurchgehen. Es wird so ein bewegliches System erhalten, auf welchem die Blechplatten liegen. Mittelst zweier Schnüre, welche einerseits an die punktirten Eisenschienen befestigt sind und andererseits über die Leitrollen 1 und 2 und wieder nach vorne zurück gehen, kann man das System und somit die Blechplatten bis zum Ende der Schienen r hervorziehen; nach dem Füllen läßt man dann die Schnüre los, worauf die Federn s,s' das Ganze wieder nach dem Ruhepunkt unter

dem Rahmen p zurückführen. Zwei lange Stäbe t,t sind am Gestelle befestigt und geben dem ganzen Apparat horizontalen Halt und Führung.

Fig. 24 und 25, Durchschnitte des Ofens zum Erwärmen des Trockenraumes.

u gußeiserne Cylinder zum Erhitzen der Luft; sie liegen in einem Mauerwerk von feuerfesten Ziegeln.

w Zutrittscanal für die kalte Luft.

w' Sammelcanal für die warme Luft aus den Cylindern; von hier gelangt sie zum Trockenraum; mittelst Registern wird der Zutritt regulirt.

x Röhren für den Abzug des Rauches nach dem Kamin; sie sind von der warmen nach dem Trockenraum ziehenden Luft umgeben und durch die Verbandstücke y vereinigt, die zugleich zum Ausleeeren des Rußes dienen.

z Rauchkammer, in Verbindung mit den Röhren x.

Fig. 26 ist ein Grundriß, ein Längen = und Seitenaufriß des Apparates zum Zerschneiden der Tafeln in Stücke. Er besteht aus einem hölzernen Rahmen, mit zwei Reihen dreikantiger Stahlklingen, welche senkrecht zu einander zusammengefügt sind, so daß eine Art Rost entsteht, dessen Oeffnungen der Größe der zu erhaltenden Stücke entsprechen.

Ueber diesem Rahmen befindet sich ein starker Holzkasten, der mit Eisenbändern an dem Gestell einer Schraubenpresse befestigt ist, so daß der Messerrahmen den Boden dieses Kastens bildet.

Man schichtet in diesen Kasten die Mußtafeln bis auf etwa 5 Centimeter vom Rande, legt darauf eine passende Holzplatte und preßt nun mittelst der Schraube die Tafeln durch den Messerboden, wobei sie die gewünschte Form erhalten und in einen untergestellten Korb fallen.

CXXVII.

Die Fabrication des Ledertuchs.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1862, Nr. 22.

Für die Fabrication des sogenannten amerikanischen Ledertuches, welches zuerst im Jahre 1849 von Crocket in Newark (Vereinigte Staaten) angefertigt wurde, besteht seit dem Jahre 1855 auch zu West Ham in England (Essex) ein sehr großartiges, unter der Firma „the leather cloth company“ bekanntes Etablissement. Dasselbe gehört einer Gesellschaft, welche mit einem Capital von 90,000 Pfd. Sterl. arbeitet, nimmt eine Grundfläche von 10 Acker Land ein und producirt täglich mit circa 200 Arbeitern 1000 Stück Ledertuch von 12 Yards Länge und $1^1/_2$ Yards

Breite. Ueber die in letzterem Etablissement übliche Fabricationsmethode sind im Mech. magazine 1862 S. 277 folgende Notizen enthalten:

Der zur Verwendung kommende Webstoff ist stets roher Kattun, in verschiedenen aber jederzeit speciell für die beabsichtigte Verwendung angefertigten Qualitäten. Der rohe Stoff wird zuerst auf einem Kalander geglättet und dann in einzelne Stücke von 12 Yards Länge zerschnitten, deren beide Enden wiederum zusammengenäht werden, so daß jedes Stück für sich ein endloses Tuch bildet. Hierauf folgt das Auftragen der Grundfarbe mit Anwendung der sogenannten Grundirmühle. Diese Maschine enthält zwei in angemessener Entfernung mit horizontaler Achsenrichtung gelagerte Walzen, über welche der endlose Stoff gelegt und durch Verschiebung der Walzen in entsprechender Weise angespannt wird. Nachdem hierauf ein über die ganze Stoffbreite reichendes, in einem Rahmen eingesetztes Messer auf das Tuch herabgelassen. und hinter demselben eine abgewogene Quantität Grundfarbe über die ganze Breite vertheilt worden ist, wird das Tuch in Bewegung gesetzt und so lange in Bewegung erhalten, bis sich die ganze aufgelegte Farbemenge gleichmäßig über die Oberfläche ausgebreitet hat. Das Etablissement enthält 18 derartige Maschinen, deren jede 3 Mann zur Bedienung erfordert.

Ist das Tuch mit der Grundfarbe überzogen, so wird es von der Maschine abgenommen und in die Trockenkammer gebracht, wo es bis zum nächsten Tage verbleibt. Die Temperatur der Trockenkammer wird während des Tages auf 55° C., während der Nacht auf 70° C. gehalten.

Die nächste Operation, das Schleifen der Grundfarbe, wird ohne Zuhülfenahme von Menschenhänden durch eine neue eigenthümliche, ganz selbstthätig arbeitende Maschine ausgeführt. Dieselbe enthält wiederum zwei mit horizontalen Achsenrichtungen gelagerte Walzen, über welche das Tuch in gleicher Weise wie bei der Grundirmühle ausgespannt wird, und nächstdem zwei mit Bimsstein belegte, in entgegengesetzter Richtung bewegte Schleifwalzen, welche die grundirte Seite bearbeiten und von derselben in sehr kurzer Zeit alle Unebenheiten entfernen. Das Grundiren, Trocknen und Schleifen wird bei den gewöhnlichen Gattungen Ledertuch viermal, bei den schwereren Gattungen hingegen fünf- und sechsmal in gleicher Weise wiederholt.

Es folgt nun das Malen. Das Tuch wird hiebei in gleicher Weise wie bei den beiden vorhergehenden Operationen zwischen zwei Walzen ausgespannt und durch Umdrehung derselben mit sehr geringer Geschwindigkeit bewegt. Zu jeder Seite des Tuches ist ein Arbeiter placirt, welcher die an ihm vorübergeführte Fläche bis zur Mittellinie mit dem Farbeüberzug versieht. Das Malen wird mindestens zweimal, in mehreren

Fällen auch drei- und viermal wiederholt und dabei wird stets zum letzten Ueberzug ein Copallack verwendet, welcher Schutz gegen atmosphärische Einflüsse gewähren soll.

Nachdem nun der die beiden Tuchenden verbindende Saum mittelst einer Guillotinenschere beseitigt und die Beschneidung der Ränder durch Kreisscheren ausgeführt worden ist, wird das Tuch gekörnt, um ihm das Ansehen des Marroquins zu geben. Man bedient sich hiezu eines Kalanders mit einer Papier- und einer Eisenwalze. Letztere, als Oberwalze angewendet ist auf ihrer ganzen Oberfläche mit der dem zu gebenden Korn entsprechenden Gravirung versehen.

Miscellen.

Transatlantischer Telegraph.

Bekanntlich hat man in England den Gedanken einer directen Telegraphen-Verbindung auf der schon einmal versuchten Linie Valentia-Newfoundland wieder aufgenommen. Für diese Linie haben die Fabrikanten von submarinen Kabeln, die Herren Glaß, Elliot u. Comp., der alten transatlantischen Telegraphen-Compagnie ein neues Kabel unter Uebernahme der Garantie für die Wirksamkeit, soweit das Kabel nicht beim Verlegen beschädigt wird, offerirt. Der elektrische Leiter soll dabei aus 7 Kupferdrähten bestehen, jeder 1/16 engl. Zoll stark und zu einem gemeinsamen Strang zusammengelegt. Um den innersten Draht sind 6 Drähte herumgelegt, das Ganze ist durch Umgebung mit Chatterton's Composition (Schellack und Gutta-percha?) zu einem soliden Körper verbunden. Das Gewicht des Leiters beträgt für jede Seemeile 510 engl. Pfund, die ganze Länge 1900 Seemeilen. Nach dem alten Telegraphir-Systeme soll man 22 Buchstaben = 4½ Worte per Minute darauf übermitteln können, doch hofft man mit verbesserten Apparaten die Schnelligkeit auf 12 Worte per Minute steigern zu können. Der Leiter soll durch 8 verschiedene Lagen isolirt werden, 4 von der reinsten Gutta-percha und 4 von der oben erwähnten Chatterton'schen Mischung, die abwechselnd übereinander gelegt werden. Zusammen haben diese isolirenden Schichten eine Dicke von 3/16", eben so viel der innere Kern der Leitungsdrähte, so daß das ganze Tau 9/16 Zoll stark wird. Die Anwendung von getheertem Hanf hat man aufgegeben, und umgibt statt dessen unmittelbar das Leitungsseil mit der Drahtbedeckung. Zu diesem Ende werden je drei Drähte vom besten Holzkohleneisen zu einer Litze zusammengewunden, mit Gutta-percha und Chatterton's Mischung bedeckt und 13 solcher Litzen nunmehr auf der gewöhnlichen Maschinerie spiralförmig um das Leitungsseil herumgelegt. Das fertige Kabel geht sogleich in einen großen, mit Wasser gefüllten Behälter, wo es bleibt, bis es ins Schiff verladen wird, wo es ebenfalls in Wasserbehältern aufbewahrt werden soll. Hierdurch will man einmal die Erhitzung und Beschädigung der Gutta-percha durch das Zusammenliegen in großen Massen vermeiden, andererseits die Möglichkeit haben, jede etwa eintretende Ableitung des Stromes nach außen augenblicklich zu erkennen. Den Gebrauch des getheerten Hanfes hat man schon deßhalb aufgeben müssen, weil der Theer in etwaige Risse der Gutta-percha eindringend, die rechtzeitige Entdeckung derselben verhinderte, später aber beim Legen ausgespült wurde und dann die Ableitung des Stromes zuließ. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 11.)

Neue Legirung für Zapfenlager, von Clemens Winkler.

Diese Legirung wird durch einfaches Zusammenschmelzen von 2 Th. Kupfer, 1 Th. Nickel und 1 Th. Zinn dargestellt. Das Product ist wenig dehnbar, von stahlartiger Farbe, die einen Stich ins Röthliche zeigt, bedeutender Härte, und einem spec. Gewichte von 8,948. Beim Schleifen nimmt sie einen schönen Glanz an, der der Einwirkung der Luft und des Schwefelwasserstoffs fast völlig widersteht. Der Bruch ist Anfangs krystallinisch, wird aber bei nochmaligem Schmelzen feinkörnig, wie der des gegossenen Messings. Hervorzuheben ist auch der schöne Klang der Legirung, der sie, wenn sich in diesem Falle der Preis nicht hindernd entgegenstellte, zum Glockenguß geeignet machen würde. Vor Allem aber entspricht sie jeder Anforderung, die man an ein Zapfenlagermetall stellt, und die Kosten, welche sich mit ihrer Beschaffung verknüpfen (25 Ngr. bis 1 Thlr. per Pfund), werden reichlich eingebracht durch die fast unverwüstliche Haltbarkeit, welche ihr eigen ist. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 12.)

Moiré auf Messing.

Wenn man ein Geräth aus Messing in einer wässerigen Kupfervitriollösung kochen läßt, so entsteht ein Moiré, aber von bei weitem schöneren Reflexen als das gewöhnliche Moiré. Die entstehenden Nüancen sind verschieden, je nach den Verhältnissen von Zink und Kupfer, aus denen das Messing besteht. Manchmal zeigt sich das Geräth beim Herausnehmen aus der Auflösung dunkelroth oder braunviolett, ohne sichtbare Reflexe, und beim Waschen bildet sich ein braunes Pulver auf der Oberfläche. Man braucht sie aber alsdann nur mit ein wenig Harz- oder Wachsfirniß gelinde zu reiben, um das verlangte Aussehen hervorzubringen. Die Bildung dieses Moiré's wird ausnehmend befördert, wenn man in die Auflösung einige kleine Eisennägel bringt. Die Kupfervitriollösung muß concentrirt und kochend seyn. 1 Pfd. Kupfervitriol und 2 Pfd. Wasser möchten die passenden Verhältnisse seyn. (Breslauer Gewerbeblatt.)

Beschreibung eines in Hindostan gebräuchlichen Verfahrens, Drechslerwaaren zu poliren.

Wenn man von der Malabarküste aus über das Bergland Kurg nach Bangalore, der bedeutendsten Stadt des Fürstenthums Meißur, reist, so kommt man durch eine Stadt Namens Tschinapapatna. In der Hauptstraße fallen dem Reisenden sogleich viele Kaufläden auf, wo lackirte Holzwaaren ausgestellt sind, welche in den verschiedenartigsten Spielsachen nach europäischem und indischem Geschmack bestehen und ihren ungewöhnlichen Glanz dem Besucher entgegenstrahlen. Die Hülfsmittel dieser Drehercolonie sind äußerst mangelhaft, ihre Drehbänke haben weder Schwungrad noch Spindel, das Stückchen Holz, aus welchem etwas gedreht werden soll, wird zwischen zwei eiserne Spitzen gespannt, die an zwei Hölzer befestigt sind, welche sich parallel verschieben lassen. Zwischen diesen Spitzen wird das Stückchen Holz vermittelst eines Bogens mit der rechten Hand hin und her gedreht, während die linke Hand mit Beihülfe des großen Zehens den Meißel führt.

Was nun das Lackiren der Gegenstände selbst betrifft, so geschieht es auf folgende Weise. Ist der Gegenstand fertig gedreht, so drückt man den Lack während schnellen Umdrehens an denselben so lange an, bis ein Theil des durch Friction geschmolzenen Lacks am Holze haften bleibt. Auf ein gleichförmiges Auftragen desselben kommt sehr viel an, damit der Lacküberzug überall gleich dick werde. Nun wird mit einem mehrfach zusammengelegten Blatte von **Pandanus odoratissimus** (englisch: **Caldera bush**) oder von der Fächerpalme, **borrassus flabelliformis** (englisch: **palmyra palm**) gegen den noch rauhen Lack angedrückt, welcher nach einer halben Minute durch Reibung abermals warm und dehnbar wird, sich hin und her drücken und so gleichförmig auf der

Oberfläche vertheilen läßt. Jetzt wird das Blatt nur noch leicht angedrückt, wodurch die Oberfläche einen ungewöhnlichen glasartigen Glanz erhält, der sich nie mehr verliert, wenn der Gegenstand einigermaßen geschont wird. Das Holz kann leicht ¼‴ bis ⅓‴ dick mit Lack überzogen werden, so daß die Farbe des Holzes nicht durchscheint. Solche lackirte Sachen fühlen sich eigenthümlich metallisch an und haben ein solides und frisches Aussehen. — Da durch die Reibung des Blattes eine ziemliche Wärme erzeugt wird, so darf das zu verarbeitende Holz weder feucht noch auch zu kalt seyn, sonst dehnt sich die in den Poren befindliche Luft aus und tritt als Bläschen zu Tage. Auch müssen die gedrehten Sachen exact rund seyn, widrigenfalls Streifen und Flecken beim Poliren entstehen. Es können leicht zwei verschiedene oder mehrere Farben neben einander aufgetragen werden, so daß sie sich untereinander scharf begrenzen. Man trägt zuerst eine Farbe auf, sticht mit dem Meißel die Grenze scharf ab und zieht dann die nächst aufgetragene Farbe nach und nach mit dem Blatt an die vorige her. Das Lackiren wird um so eher gelingen, je schneller die Bewegung der Drehbankspindel ist; der Durchmesser derselben sollte sich zu dem des Schwungrades wie 1 : 10 verhalten. Ein durchwärmtes Zimmer ist im Winter immerhin sehr fördernd, auch das zu verarbeitende Holz sollte vor dem Gebrauch mehrere Tage in der Nähe des Ofens liegen.

Der Lack selbst ist Schellack, wie er in den Materialhandlungen in verschiedenen Sorten verkauft wird. Derselbe wird in einem Porzellangefäß mit fein zerriebenem Zinnober, Operment, Indigo, Zinnobergrün oder irgend einer passenden Farbe gemischt und geschmolzen. Am besten zerstößt man den Schellack gröblich, wirft ihn in das Gefäß und oben darauf die Farbe. Nach dem Schmelzen rührt man beides durch einander, nimmt die Masse heraus, um durch Ziehen und Drehen eine innigere Verbindung beider Theile zu erzielen. Das Mischungsverhältniß ist ganz beliebig, je nachdem man einen Farbenton haben will, doch wird dem Volumen nach ⅓ Farbstoff auf ⅔ Schellack bei den meisten Farben der höchste Sättigungsgrad für den Schellack seyn. Je inniger letzterer mit der Farbe gemischt wird, desto gleichförmiger und schöner wird die Politur. Der Lack wird am tauglichsten in der Größe und Form wie Siegelwachs ausgezogen, für kleinere Sachen oder Flächen sind dünne Stangen erwünschter. Solche polirte Spielwaaren kann man mit aller Ruhe Kindern in die Hand geben, weil sich der Farbstoff mit dem in Wasser und Säuren unauflöslichen Schellack fest verbunden hat. Wenn die Spielsachen durch Herumwerfen auf dem Boden den Glanz schon verloren haben, so erhält sich die Farbe immer noch lebhaft und bleibt gewöhnlich der Lack fest haften bis zum Zerbrechen der Sachen. Ob nun diese Lackirmethode mit Vortheil bei dem hohen Preise des Schellacks auch auf europäischen Boden verpflanzt werden kann, muß sich erst zeigen. Daß aber der Ausführung der soeben beschriebenen Methode auch in einem kühleren Klima Nichts im Wege steht, beweisen die vom Verfasser hier zu Lande zur Probe verfertigten Kleinigkeiten, welche im Musterlager der kgl. Centralstelle für Gewerbe zu Stuttgart aufgestellt worden sind. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1862, Nr. 12.)

Verfahren bei der Fabrication von Papier aus Holz; von C. H. Barne und C. M. J. Blondel in Nantes.

Wenn man Holz mit Salpetersäure übergießt, so färbt es sich gelb, es tritt eine Erhitzung ein, und es entwickeln sich gelbrothe Dämpfe von salpetriger Säure. Diese Erscheinungen rühren davon her, daß die inkrustirende Substanz des Holzes durch die Salpetersäure oxydirt wird. Um die Einwirkung zu mäßigen und unnützen Säureverlust zu verhüten, läßt man die Salpetersäure am besten auf das vorher mit Wasser befeuchtete Holz wirken. Indem die Salpetersäure die inkrustirende Substanz nach und nach zerstört, werden die Fasern des Holzes weich und biegsamer. Da die Säure der Holzmasse durch Waschen mit bloßem Wasser nicht vollständig entzogen werden kann und außerdem auch möglichst wieder gewonnen werden muß, so behandelt man das Holz nachher mit Sodalösung, wobei das Natron sich mit der Salpetersäure verbindet und die Flüssigkeit zugleich eine braune Farbe annimmt. Man trennt diese Flüssigkeit durch Auspressen aus dem Holze, dampft sie ab und gewinnt aus dem Rückstande durch Destillation mit Schwefelsäure die Salpetersäure wieder. Der Faserstoff des Holzes wird durch diese

Behandlung von inkrustirenden Materien und überhaupt von allen fremdartigen Stoffen gänzlich befreit. Man wäscht ihn mit Wasser, bleicht ihn mit Chlorkalklösung und unterwirft ihn in gewöhnlicher Manier der Papierfabrication. Die Reinigung der Holzfaser durch Salpetersäure erfolgt nur langsam, geht aber schneller von statten, wenn man Wärme dabei anwendet. (Aus dem **Technologiste**, Februar 1862, S. 247; durch polytechnisches Centralblatt, 1862 S. 622.)

Verwendung von phosphorsaurem Kalke zur Papierfabrication, nach Richardson.

Man hat bereits mancherlei Zusätze zum Papiere vorgeschlagen, um dasselbe weißer oder fester zu machen oder sein Gewicht zu vermehren. Richardson bringt zu diesem Zwecke phosphorsauren Kalk entweder für sich allein oder mit schwefligsaurem Kalke, welcher als Antichlor wirken soll, vermischt in Vorschlag. Man löst phosphorsauren Kalk in schwefliger Säure und verdampft entweder die Flüssigkeit oder schlägt durch Erhitzen oder durch Zusatz von Kalkmilch oder von kohlensaurem Alkali den phosphorsauren Kalk daraus nieder, welchen man auf diese Art als ein höchst feines weißes Pulver erhält. Dieses Pulver wird von der Flüssigkeit abgesondert, getrocknet und dem Papierzeuge beigemischt, wodurch das Papier ein schönes perlartiges Ansehen erhält. Wenn die Operation in der Papierfabrik selbst ausgeführt wird, braucht man den phosphorsauren Kalk nicht vorher abzusondern und zu trocknen. Als Rohmaterial, welches man in der schwefligen Säure auflöst, kann man Knochen anwenden, wobei sich nach Richardson auch ein Theil des Knorpels auflöst. Die Lösung gießt man nach beendetem Auswaschen der Lumpenmasse in den Halbzeug-Holländer und setzt, nachdem das Material zu Halbzeug zertheilt ist, die zum Niederschlagen des phosphorsauren Kalks erforderliche Substanz hinzu. Das Papier muß in diesem Falle an der Luft getrocknet werden, weil die Trockencylinder den Leim verderben würden. Man kann auch beim Leimen des fertigen Papiers dem dazu anzuwendenden, auf 35 bis 40° C. erwärmten Leimwasser phosphorsauren Kalk hinzufügen. Zusatz von Alaun ist in diesem Falle überflüssig und die schweflige Säure wirkt darauf hin, den Leim zu conserviren.

Das so behandelte Papier besitzt eine glatte elfenbeinartige Oberfläche, und ist viel weißer als das gewöhnliche Papier, während seine Festigkeit keine Verringerung erlitten hat. (Aus dem **Technologiste**, Januar 1862, S. 190; durch das polytechnische Centralblatt, 1862 S. 558.)

Darstellung eines in Wasser vollkommen löslichen Fuchsinpräparats, nach F. Geigy und U. Häusler in Basel.

1 Gewichtstheil Anilin wird mit 0,8 Gewichtstheilen salpetersaurem Quecksilberoxyd in einem gläsernen Gefäße zwei Stunden lang unter zeitweiligem Umrühren gekocht, und die noch heiße tief roth gefärbte Flüssigkeit, nachdem man das ausgeschiedene metallische Quecksilber entfernt hat, mit 15 Gewichtstheilen zuvor fein gepulvertem Alaun vermischt und gut verrührt. Die erstarrte, in Wasser vollkommen lösliche, braunroth gefärbte Masse kann ohne eine weitere Beimischung zum Färben von Seide, Schaf- und Baumwolle benutzt, und hierdurch die brillantesten Farbentöne vom hellsten Rosa bis zum tiefsten Purpur erzeugt werden. (Stamm's illustrirte Zeitschrift, 1862, Nr. 3.)

Sogenanntes Scharlachwasser (Eau écarlate).

In einer der letzten Zusammenkünfte des Gewerbevereins zu Hannover wurde auf obiges Wasser — welches vom Fabrikanten unter pomphafter Anpreisung zur Beseitigung

aller möglichen Flecken (Tinten-, Fettflecke ꝛc., zum Waschen von Handschuhen, schwarzem Seidenzeuge u. s. w.) empfohlen wird — aufmerksam gemacht. Es wurden zugleich Proben dieses Scharlachwassers vorgezeigt; die eine Flasche enthielt ungefärbtes Scharlachwasser, die andere rothgefärbtes. Das letztere soll bei scharlach- und orangegefärbten Sachen angewandt werden — das erste bei allen sonstigen gefärbten und ungefärbten Sachen. Eine Probe von der ungefärbten Flüssigkeit wurde mir zur Untersuchung überlassen.

Die damit angestellte Untersuchung ergab, daß die Flüssigkeit etwa 4 bis 5 Procent festen Rückstand hinterließ, bestehend aus oxalsaurem Kali und oxalsaurem Natron. Die Flüssigkeit reagirte sehr wenig alkalisch, war auch schwach parfümirt.

Nach dieser Untersuchung scheint die so pomphaft angepriesene Flüssigkeit nichts anderes zu seyn, als eine Auflösung des sogenannten „Reinigung- oder Schönungsalzes" — worüber bereits im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 400 berichtet wurde — in Wasser. Die Vorschrift zu dieser Flüssigkeit ist folgende: Man nimmt 1000 Gewichtstheile reines Regenwasser oder destillirtes Wasser, 32 Theile Kleesalz, 16 Theile Soda, 5 Theile Potasche. Will man die Flüssigkeit roth gefärbt haben, so setzt man obiger Mischung 2 Theile Cochenille zu und filtrirt nach einigem Stehen.

Eine Flasche mit obigem Scharlachwasser enthält etwa 6 Neuloth (300 Gramme), worin etwa 3 Quint fester Substanz gelöst sind. Diese kostet höchstens 1 Silbergroschen; dazu kommen die Kosten für das Glas, Etikette, Kork, etwas wohlriechende Essenz, die sich mit 2 bis 3 Groschen gewiß sehr reichlich bezahlt machen, so daß die Flasche mit der Flüssigkeit gefüllt auf höchstens 4 Silbergroschen zu stehen kommt. Wenn nun die Flasche für 16 Silbergroschen verkauft wird, so hat der Fabrikant (Burdel in Paris) dafür gesorgt, daß er nicht zu Schaden kommt. Dr. Sauerwein. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1862, Nr. 3 und 4.)

Ueber Gallussäure im Bündner Rothwein und Löslichkeit des Traubenfarbstoffes; von R. Th. Simmler.

Da es mir öfter vorgekommen, daß ich Weine auf Aechtheit in Farbe, Weingeistgehalt ꝛc. zu prüfen hatte, so theile ich hier einige Erfahrungen mit.

Gallussäure ist bis jetzt in keinem Weine aufgefunden worden; Mulder hält es indeß für sehr wahrscheinlich, daß sie darin vorkomme.

Es ist nicht schwer Gallussäure in den Bündner Rothweinen sehr deutlich nachzuweisen.

Aus 100 Kub. Centim. Wein wurde die Gerbsäure mit Fischleim entfernt, dann das Filtrat mit Wasser verdünnt, bis die Farbe hell genug war, um eine Veränderung zu erkennen, jetzt Eisenchlorid zugesetzt. Es entstand eine grünbraune Färbung, die bei stärkerer Verdünnung an der Luft stehend, allmählich violett wurde und schließlich schwarzblaue Flocken fallen ließ. Bei der hiesigen Weinbereitungsmethode, nach welcher der junge Wein Wochen ja Monate lang auf den Trestern so zu sagen offen liegen bleibt, wäre es schwer zu begreifen, wie da nicht Gallussäure durch Zersetzung der Gerbsäure mit in den Wein kommen sollte.

Scheidet man aus Wein nach Mulder's Methode den blauen Traubenfarbstoff ab, was ich oft gethan habe, so findet man, daß dieses Traubenblau, welches in dünnen Schichten auf einem Uhrglase schön irisirt, wie in der Traube selbst, auch in den sogenannten Fruchtäthern (wenigstens in essigsaurem und buttersaurem Aethyloxyd) etwas, mit violetter fast rein blauen Farbe löslich ist und durch Verdunsten derselben wieder im ursprünglichen Zustande erhalten werden kann. Ammoniak macht es erst grün und zerstört es dann zu einer braunen Substanz. (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXV S. 617.)

Ueber die Versorgung der Stadt Paris mit Milch; von Dr. Wilhelm Ritter von Schwarz.

Ich habe mich in diesem Betreff an die Präfectur des Seine-Departements gewendet, und dort über diesen Gegenstand die folgenden Notizen gesammelt.

Die Consumtion der Milch in Paris betrug im Jahre 1853 gegen 100 Millionen Liter, welcher Bedarf durch 20,000 Kühe gedeckt wurde, und von denen man annahm, daß eine Kuh täglich 10 Liter Milch gibt. In der Bretagne hingegen erzeugen die Kühe nur 5 Liter, während sie in der Normandie und in Burgund 25 bis 30 Liter geben. Paris wurde früher mit Milch versehen durch Milchmeier, welche in Paris selbst ihren Sitz hatten. Seit ungefähr 10 Jahren, als Paris durch die Eisenbahnen mit den Departements in bessere Verbindung gesetzt wurde, wird die Milch zugeführt und zwar oft bis auf eine Entfernung von 47 Meilen.

Im ersten Jahre wurden durch die Eisenbahn 59,143,689 Liter Milch zugeführt, und seit die Sache mehr in Aufschwung kam, führten 6 verschiedene Eisenbahnen von verschiedenen Richtungen 59,200,000 Liter Milch zu. Dazu kommt, daß von den in der Umgebung von Paris befindlichen Kühen bei 40,000 Liter Milch gewonnen werden. Der Verbrauch war im Jahre 1850 109,000 täglich.

Im Jahre 1843 betrug der Verbrauch an Milch in Paris per Kopf 71 Liter, im Jahre 1860 per Kopf 103 Liter. Heutzutage beträgt der Verbrauch an Milch täglich 280,000 Liter.

Es drängt sich nun von selbst die Frage auf, wie die Eisenbahnen die Milch transportiren? — Dieß geschieht auf eine eben so einfache als praktische Weise.

Drei Gesellschaften befassen sich in Paris mit diesem Geschäfte, von welchen die größte, die **Société de Paris**, die Stadt täglich mit 300,000 Liter Milch versorgt.

Die Gesellschaften haben eigene Agenten, welche auf dem flachen Lande in der nächsten Nähe von Eisenbahn-Stationen ihren Sitz haben und welche Früh und Nachmittags bis gegen drei Uhr die Milch von den Bauern zusammenkaufen und selbe in die Sammelstationen abführen, woselbst eigene Apparate aufgestellt sind. Die Verrechnung zwischen dem Agenten der Gesellschaft und den Bauern besteht darin, daß beide ein Buch führen, in welchem sie wechselseitig die übergebene und übernommene Milch einschreiben. Alle Samstag wird dem betreffenden Bauer das Quantum der gelieferten Milch nach den bestehenden Preisen baar bezahlt.

Auf diese höchst einfache Weise wird die erforderliche Controle hergestellt und der Bauer braucht sich nicht weiter darum zu kümmern. Auf den Sammelstationen wird nun die so gewonnene Milch mit dem Galaktometer gemessen, in große Gefäße zusammengeschüttet und mittelst Dampf abgekocht. Nach dem Abkochen wird die Milch durchgeseiht und in Eisgefäßen abgekühlt, sodann in andere Gefäße eingefüllt, in die dazu eigens bestimmten und auf einer jeden solchen Sammelstation vorhandenen Waggons verpackt und mit den betreffenden Zügen nach Paris expedirt, wo die Milch um 2 bis 3 Uhr Morgens ankommt. Um 4 Uhr Morgens wird sie von den Agenten in Empfang genommen und den Detaillisten zugeführt. Die Sahne, Schmetten, „Obers", wird von der Gesellschaft nicht geliefert, sondern von dem Publicum selbst bereitet.

Der Preis dieser Milch beträgt per Liter 20 Centimes, während die Gesellschaft dem Bauer 6 bis 7 Centimes zahlt. Mit dem Transport und sonstigen Spesen kommt derselben die Milch per Liter loco Paris auf 14 Centimes, so daß noch immer ein bedeutender Gewinn resultirt.

Hier muß ich bemerken, daß in Paris die Polizei über Lebensmittel und über Milch insbesonders streng ist, und den Namen des Bestraften in der **Gazette de Tribunaux** sammt seiner Adresse bekannt gibt; der Bestrafte wird dadurch allgemein bekannt, das Publicum kauft ihm nichts mehr ab und wird auch derselbe gehindert unter einer andern Maske seine Spitzbübereien fortzusetzen.

Auch im Wiener Gemeinderathe wurde ein ähnlicher Vorgang in Anregung gebracht, jedoch, da sich die Majorität dagegen aussprach, davon wieder abgegangen. Nach der **Gazette de Tribunaux** vom Jahre 1860 wurde ein Milchverkäufer, weil er die Milch mit 50 Proc. Wasser versetzt hatte, mit 50 Francs Strafe und vierwöchentlichem Gefängniß bestraft; überhaupt haben im Jahre 1860 40 bis 50 Verurtheilungen wegen Milchverfälschung stattgefunden.

Im Jahre 1861 haben in Folge dieser exemplarischen Strenge die Verurtheilungen ganz aufgehört. Es besteht nun nebst der vorerwähnten **Société de Paris** noch eine

Gesellschaft, welche täglich 80,000 Liter Milch zuführt. Drei neue Gesellschaften sind im Entstehen, nebst einigen anderen kleinen Privat-Unternehmungen, welche täglich 30,000 Liter Milch zuführen.

Eine der Hauptschwierigkeiten in Wien sind die klimatischen Verhältnisse, da in Paris die Milch nie friert. Dieser Uebelstand ließe sich jedoch in Wien dadurch beseitigen, daß man die Milch abkocht oder die Milchgefäße mit schlechten Wärmeleitern umgibt. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn solche Unternehmungen auch in Wien ins Leben treten würden; wir würden dadurch gute Milch bekommen und die Bauern nicht genöthigt seyn, wegen einer geringen Quantität Milch eine Tagreise nach Wien zu machen und somit wäre dem Publicum wie auch den Landleuten geholfen.

In England hat man nun denselben Weg eingeschlagen wie in Frankreich, und wird in London ebenfalls die Milch durch Eisenbahnen zugeführt.

Die Ost-Eisenbahn führt beispielsweise 11 Millionen Liter Milch nach London.

In Paris verbraucht man jährlich 103 Liter Milch, in London 8 Liter per Kopf; Butter in Paris 15 Pfd., in London 19 Pfd. per Kopf und Jahr.

Dieß erklärt sich daraus, daß kein Franzose und kein Pariser sein Frühstück ohne Butter genießt; der Engländer genießt frische Butter in der Früh, zu Mittag, am Abend u. s. w. (Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1862, S. 165.)

Eiertransport.

Eine warnende Stimme aus Amerika macht aufmerksam, daß erfahrungsmäßig die Lebensfähigkeit der Bruteier durch den Transport auf Eisenbahnen zerstört werde. Auch bei sorgfältigster Verpackung werde bei größerer Entfernung das fortwährende Rütteln alles Leben hinausrütteln. Beispielsweise wird ein amerikanischer Farmer angeführt, der einen Korb Eier 20 Meilen weit in der Hand trug, um ihres Ausbrütens sicher zu seyn, weil er aus einer mittelst Bahn zugeschickten Partie Eier kaum 2 Hühnchen auf 100 Eier erhalten hatte. (Allg. land- und forstw. Ztg.)

Vertilgung der Flachsseide.

Die Flachsseide enthält, wie die chemische Analyse zeigt, in der chemischen Zusammensetzung ihrer Gewebe eine enorme Menge Gerbsäure, und man verfährt deßhalb in England bei Vertilgung derselben auf folgende Weise. Man bringt ein Faß mit Wasser, in welchem 10 Proc. Eisenvitriol aufgelöst sind, auf den Acker und begießt mittelst einer Kautschukröhre, die eine Brause hat, das Unkraut, so viel man davon bis zum Boden hin erreichen kann. Nach Verlauf einiger Stunden sieht man nichts mehr von ihm, als das Fasergerüste, welches aussieht wie zerrissener schwarzer Flor. Die in der Pflanze enthaltene Gerbsäure hat sich durch die Begießung in gerbsaures Eisen verwandelt, wodurch das Gewebe vollständig zerstört wurde, während der Klee nicht im geringsten dadurch angegriffen wird, und nun nach Zerstörung des Unkrauts um so üppiger gedeiht. (Allg. land- und forstw. Ztg.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE